

Dipartimento di Economia e Management

Cattedra di Economia e gestione delle imprese

**La sostenibilità digitale e le imprese:
le *Smart Technologies* come *driver* di
produttività e competitività.**

RELATORE

Prof.ssa Maria Isabella Leone

CANDIDATO

277081 Tolino Davide

Anno accademico 2023/2024

INDICE	3
INTRODUZIONE	5
CAPITOLO I: LA DIGITAL TRANSFORMATION	8
1.1 L'Industria 4.0 e la <i>Digital Transformation</i> (DT)	8
1.2 Le sfide della <i>Digital Transformation</i>	11
1.3 I vantaggi e i rischi della <i>Digital Transformation</i>	13
1.4 Il processo di digitalizzazione delle imprese: la <i>Digital Business Transformation</i> (DBT)	16
1.4.1 I cinque pilastri della DBT	18
CAPITOLO II: LE SMART TECHNOLOGIES	22
2.1 Le <i>Smart Technologies</i> : aspetti generali	22
2.2 L' <i>Internet of Things</i> (IoT) e l'impatto sul sistema aziendale	23
2.3 Il potenziale dell' <i>Artificial Intelligence</i> (AI)	26
2.4 Il ruolo dei <i>Big Data & Analytics</i>	29
2.5 La <i>Blockchain</i> e l'impatto sul sistema aziendale	30
2.6 La <i>Cyber security</i>	32
2.7 Il capitale intellettuale	34
CAPITOLO III: LA SOSTENIBILITÀ	37
3.1 Il concetto di sostenibilità	37
3.2 I rapporti con l'economia circolare e la <i>Corporate Social Responsibility</i> (CSR)	39
3.3 La sostenibilità digitale	44
3.3.1 Gli impatti sul sistema aziendale e sulla <i>performance</i>	48
3.3.2 Il ruolo e le responsabilità della <i>leadership</i> aziendale	50

CAPITOLO IV: SOSTENIBILITÀ E DIGITALIZZAZIONE AZIENDALE	54
4.1 Il settore produttivo nazionale: analisi qualitativa	54
4.2 Evidenze empiriche dall'esame di un campione di <i>best practices</i>	57
4.2.1 Case study 1: Saviola s.p.a., con sede in Viadana (MN)	58
4.2.1.1 Storia, <i>mission</i> e <i>vision</i>	58
4.2.1.2 <i>Business model</i> e caratteristiche finanziarie	59
4.2.1.3 <i>Digital Transformation</i> e sostenibilità	60
4.2.2 Case study 2: Alteria Smart Services s.r.l. con sede in Bolzano (BZ)	61
4.2.2.1 Storia, <i>mission</i> e <i>vision</i>	61
4.2.2.2 <i>Business model</i> e caratteristiche finanziarie	61
4.2.2.3 <i>Digital Transformation</i> e sostenibilità	62
4.3 Considerazioni sui casi esaminati	63
 CONCLUSIONI	 65
 BIBLIOGRAFIA	 68
 SITOGRAFIA	 72

INTRODUZIONE

L'elaborato intende esaminare le relazioni intercorrenti tra la sostenibilità e il processo di digitalizzazione delle imprese in un contesto globale caratterizzato da trasformazioni e cambiamenti sociali, economici ed ambientali, al fine di comprendere i vantaggi e i benefici che possono giungere al settore produttivo, in termini di miglioramento della *performance* sotto i seguenti aspetti: maggiore capacità di utilizzo delle tecnologie, riduzione di tempi, errori, modalità e costi di produzione, precisione nello svolgimento delle mansioni e sicurezza sui luoghi di lavoro (HUBER *et al.*, 2019).

A tal fine, l'elaborato intende, innanzitutto, analizzare i fattori che consentono ad un'azienda di adattarsi rapidamente alle mutevoli esigenze del mercato per soddisfare le richieste dei consumatori; in tale prospettiva si cercherà di illustrare il concetto di innovazione e la sua applicazione al settore produttivo attraverso l'introduzione delle *Smart Technologies* e il potenziamento del capitale intellettuale, due "leve" fondamentali che consentono ad un'azienda di conseguire e mantenere un differenziale competitivo positivo nei confronti dei *competitor* (VEZZOLI, 2020).

Oggi, infatti, il successo di un'azienda è strettamente legato alla sua capacità di innovarsi, cioè di proporre soluzioni nuove o migliorative che le consentano di emergere sui *competitor* in un mercato globale dove la tecnologia si evolve cambiando rapidamente le "regole di gioco" e dove la diffusione della digitalizzazione e di *Internet* hanno prodotto profondi cambiamenti nei gusti dei consumatori: il cliente, sempre più informato e interconnesso grazie ad *internet*, è più esigente rispetto al passato, potendo esprimere giudizi e valutazioni sui prodotti e servizi offerti, che possono determinare il successo o il fallimento di un'azienda (QUALIZZA, 2017).

In tale scenario, la *leadership* aziendale è tenuta ad investire in strategie che consentano all'organizzazione di potenziare il proprio valore complessivo e le relazioni che intesse nei confronti dei diversi *stakeholder* che compongono il contesto economico, sociale ed ambientale di riferimento. In altre parole, un'azienda per poter essere competitiva deve necessariamente intervenire sulla sua dimensione interna – il capitale umano e strutturale – e sulla sua dimensione esterna – cosiddetto capitale relazionale (AURELI *et al.*, 2020).

A tale scopo, l'elaborato cercherà di approfondire l'indagine sulle singole strategie che la *leadership* aziendale è tenuta ad adottare per poter migliorare la propria resilienza, potenziare il proprio *business* riducendo, nel contempo, i rischi d'impresa, senza trascurare la necessità di “orientare” efficacemente le scelte e le decisioni dei consumatori per migliorare i livelli percepiti di *customer experience* oltre che di *customer engagement* e *loyalty* (QUALIZZA, 2017).

In particolare, si approfondirà l'esame della *Digital Transformation*, che costituisce un fattore-chiave per l'efficace perseguimento degli obiettivi e della *mission* aziendale; pertanto, si procederà ad una sua analisi per comprendere l'insieme delle risorse e degli strumenti informatici e tecnologici che, oggi, costituiscono una leva strategica di successo nelle attività di creazione di valore da parte di un'azienda (LOMBARDI, 2019).

Parallelamente, si esaminerà la tematica della sostenibilità partendo dalla sua nascita e diffusione, in particolare negli ultimi anni, all'interno del settore economico, sociale, accademico internazionale¹. La sostenibilità è stata infatti oggetto, in particolar modo negli ultimi decenni, di una maggiore sensibilità, da parte del mondo accademico, politico ed economico internazionale per la necessità di adottare ed attuare modelli di produzione e consumo ispirati ai principi di responsabilità sociale d'impresa, ottimizzazione delle risorse, bilanciamento tra crescita economica e valorizzazione di ambiente e “circularità” (LACY *et al.*, 2016).

Per quanto concerne il comparto produttivo, la capacità di un'azienda di diventare tecnologicamente sostenibile dipende, non soltanto dalla tipologia di *mission* perseguita, ma da ulteriori fattori, sia interni che esterni all'organizzazione: per quanto concerne l'aspetto interno, la *leadership* deve maturare la consapevolezza della necessità di investire nel potenziamento del proprio *business model* in termini di processi, modelli di produzione e fornitura di servizi, prevedendo l'inserimento all'interno della propria struttura dei seguenti *asset* strategici: 1) Intelligenza Artificiale (IA); 2) *Internet Of Things* (IOT); 3) *Big Data & Analytics* (BDA); 4) *Blockchain* e *Cybersecurity* (LOMBARDI, *et al.*, 2020).

Da un punto di vista relazionale-esterno, l'impresa deve essere in grado di valutare l'ambiente esterno per verificare l'esistenza delle condizioni per poter attuare tale

¹ ISTAT, *Sostenibilità nelle imprese: aspetti ambientali e sociali*, 2020, in www.istat.it

cambiamento di *business* e, di conseguenza, essere capace di adattarsi alle mutevoli esigenze di tutti gli *stakeholder* con cui si relaziona (IONI E CATURASU, 2020).

Da ultimo, partendo dall'analisi di alcune imprese “virtuose” italiane si cercherà di dimostrare che è possibile, entro determinati limiti e condizioni, attuare processi di integrazione ed efficace bilanciamento della sostenibilità e digitalizzazione, che consentano di conseguire elevati livelli di *performance* competitiva in un orizzonte temporale di lungo periodo.

CAPITOLO I: LA DIGITAL TRANSFORMATION

1.1 L'Industria 4.0 e la *Digital Transformation* (DT)

A decorrere dalla seconda metà del XVIII° secolo il settore industriale è stato protagonista di un'ampia serie di trasformazioni e processi evolutivi che ne hanno condizionato in maniera profonda l'organizzazione e il funzionamento (GUARAGNA, 2013).

Detti processi evolutivi possono essere ricondotti a quattro “fasi” storiche tra loro collegate (SCHNEIDER, 2018): la prima Rivoluzione industriale (1760 – 1830) caratterizzata principalmente dall'invenzione della macchina a vapore; la seconda Rivoluzione industriale (1870 – 1880), incentrata sulla produzione di massa e l'impiego delle catene di montaggio alimentate da nuove fonti e forme di energia, come i combustibili fossili e l'energia elettrica; la terza Rivoluzione industriale (1970 – 1990) che ha visto l'impiego degli strumenti informatici per l'automazione dei processi produttivi; la quarta Rivoluzione industriale – definita anche “Industria 4.0”² – che, attraverso l'utilizzo delle tecnologie digitali, ha determinato una “*armonizzazione tra la dimensione fisica e quella virtuale*” innovando le modalità di produzione e fornitura di servizi attraverso l'impiego degli “strumenti intelligenti” a supporto dei processi aziendali (i cosiddetti *Cyber-Physical Systems*, CPS) (BAGNOLI *et al.*, 2018).

² CAMERA DEI DEPUTATI, *L'industria 4.0*, in Temi dell'attività parlamentare XVII legislatura, 2018, p. 2 ss.

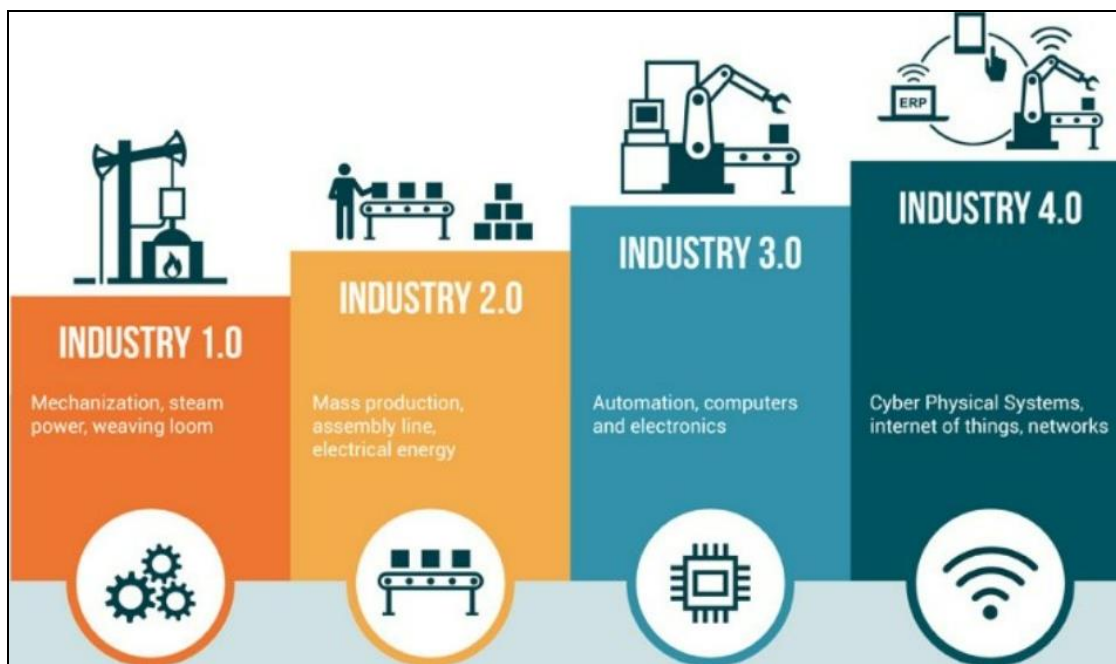


Figura 1: La quarta Rivoluzione industriale: l'industria 4.0, S. BANWAY, 2017, in www.strategicleaders.com/

Il concetto di Industria 4.0 indica, dunque, l'insieme delle trasformazioni e dei cambiamenti “in senso tecnologico” del *business model* aziendale, per rispondere efficacemente e in tempo reale alle mutevoli esigenze di un mercato globale in continua evoluzione.

Il fenomeno è caratterizzato dalla profonda interconnessione tra la dimensione digitale e quella fisica mediante l'utilizzo di macchine intelligenti, interconnesse e collegate attraverso il *web*, che hanno indotto le organizzazioni a sviluppare nuove competenze e capacità intellettuali per adeguarsi al mutevole ambiente esterno, contraddistinto dalla diffusione, su scala globale, della cosiddetta *Internet Economy* (VENIER, 2017).

Quando si parla di Industria 4.0 si fa riferimento alla *Digital Transformation* (DT), termine che individua il profondo processo di trasformazione “in senso digitale” della società, in quanto si tratta di un fenomeno che non investe il solo settore produttivo, ma coinvolge nel suo raggio d'azione – trasformandoli radicalmente – i modelli sociali, politici, economici e produttivi a livello globale (HEMERLING, 2018).

La letteratura maggioritaria definisce la DT come un fenomeno *disruptive*, pervasivo e “trasversale”, capace di coinvolgere tutti gli aspetti della realtà umana, sociale ed economica internazionale; quanto agli effetti, si parla di una rivoluzione “copernicana”

nel *mindset* dell'intero contesto socio-culturale di riferimento, derivante dall'integrazione "intelligente" di processi, competenze e tecnologie digitali all'interno dei processi di produzione di beni e fornitura di servizi (RUBINO *et al.* 2019).

La DT è, dunque, un fenomeno *disruptive* perché le nuove tecnologie digitali e i nuovi modelli di *business* derivanti dalla sua adozione, consentono ad individui, machine e dispositivi di interagire tra loro *real time* potenziando le modalità in cui costoro co-creano valore (SCHWAB, 2016).

La *Digital Transformation* ha, dunque, radicalmente trasformato l'intera "catena del valore" delle aziende, prevedendo l'utilizzo sempre più diffuso delle tecnologie digitali in tutte le fasi della *supply chain*, dalla progettazione a quella dell'immissione in commercio di servizi e beni immateriali (BELTRAMETTI, 2015).

All'interno del processo di *Digital Transformation* è possibile individuare tre differenti "dimensioni" tra loro collegate (LOMBARDI, *et al.*, 2020):

- 1) *Digitizing*: indica il processo di trasformazione o di codifica delle informazioni dal formato analogico a quello digitale in modo che le stesse siano gestibili ed utilizzabili da parte dei computer. Tale fase non comporta una modifica del processo di creazione di valore;
- 2) *Digitalization*: indica l'impiego delle tecnologie IT o digitali per provocare trasformazioni e cambiamenti all'interno dei processi aziendali, al fine di conseguire un miglioramento della *customer experience* ed un più efficiente coordinamento tra la dimensione organizzativo-interna e relazionale-esterna (PAGANI, *et al.*, 2017);
- 3) *Digital Transformation* (DT): individua la fase più pervasiva della trasformazione che le imprese sono tenute a realizzare per adeguarsi rapidamente ed efficacemente ai mutamenti tecnologici in atto nell'ambiente di riferimento; secondo questa prospettiva, la DT può essere concepita come un nuovo modo di ripensare l'organizzazione ed il funzionamento delle aziende, caratterizzato da un profondo cambiamento dei processi e delle attività gestionali – in altre parole, nuove logiche di *business* – finalizzate a sfruttare appieno le opportunità che derivano dal complesso delle tecnologie disponibili per co-creare valore con tutti gli attori dell'ecosistema, in termini di: 1) espansione in nuovi mercati; 2) offerta di nuovi

prodotti e servizi; 3) maggiore fidelizzazione dei clienti tradizionali; 4) attrazione nella sfera di operatività di nuovi clienti.

La diffusione su scala globale dell'utilizzo di *internet*, la maggiore disponibilità e il facile accesso ad un ampio volume di informazioni, la velocità nelle decisioni, la riduzione delle distanze sono solo alcuni aspetti che indicano un mondo sempre più globalizzato e dominato dalle tecnologie digitali.

In tale scenario, la Commissione Europea ha definito la *Digital Transformation* come “*la fusione di tecnologie avanzate e dall'integrazione di sistemi fisici e digitali, dal predominio di modelli di business innovativi e nuovi processi e dalla creazione di prodotti e servizi intelligenti*”³.

1.2 Le sfide della *Digital Transformation*

La letteratura in materia di *Digital Transformation* evidenzia che il fenomeno è caratterizzato da una serie di sfide, che occorre affrontare con decisione affinché un'organizzazione possa mantenere elevati livelli di crescita, evoluzione e capacità competitiva in un contesto internazionale dinamico e in continua evoluzione. Le suddette sfide comprendono: (CAPOFERRO, 2020).

1. le competenze legate al digitale: per avere successo oggi non basta più innovare prodotti e processi; le competenze critiche legate al digitale comprendono il “*saper innovare i modi in cui l'impresa crea, trasferisce e cattura valore per i suoi clienti e in generale per gli altri stakeholder*”. Questo significa che un'organizzazione, per essere *digital-oriented* deve adeguarsi ai mutamenti del contesto in cui opera, fornendo al proprio personale strumenti e programmi di apprendimento aggiornati, per renderli in grado di comprendere nuove tipologie di dati (non strutturati), elaborarli e prendere decisioni; i *manager* devono, pertanto, prendere coscienza delle opportunità e delle minacce derivanti da questa rapida evoluzione del fenomeno della DT ed essere pronti a reinventare o far evolvere i propri *business model* in modo “adattivo” (VENIER, 2017);

³ COMMISSIONE EUROPEA, *Digital Transformation*, 2019, in www.europeancommission.eu

2. la cultura organizzativa: costituisce un'importante sfida per la *Digital Transformation* considerato che la cultura interna all'organizzazione può costituire il principale inibitore ovvero il volano dei processi di crescita, evoluzione e capacità competitiva (CAPGEMINI CONSULTING, 2017). La mancanza di un "cambiamento organizzativo" e di una "trasformazione culturale" orientati verso l'introduzione di nuovi *business model* basati sulla digitalizzazione costituisce un forte freno ai processi di innovazione e, di conseguenza, alla competitività sul mercato (KOTTER, *et al.*,1992);
3. il ruolo e le responsabilità del *management* e della *leadership*: la principale responsabilità organizzativa in materia di DT ricade sulla *leadership* e sul *management* aziendale che, nel delineare le linee guida strategiche aziendali, devono promuovere a tutti i livelli dell'organizzazione la diffusione di una mentalità "*digital oriented*" per poter realizzare un cambiamento "in senso digitale" dell'intera struttura su cui esercitano i previsti poteri-doveri di direzione, controllo, intervento;
4. il cambiamento nella struttura degli investimenti: gli investimenti in DT sono diventati sempre più importanti, in quanto costituiscono una leva fondamentale per una trasformazione digitale aziendale di successo; per questo motivo, nelle strategie di lungo termine, le organizzazioni sono tenute ad acquisire piattaforme digitali per la gestione di dati e processi integrati; queste piattaforme sono fondamentali perché consentono alle organizzazioni di intessere rapporti di interazione, interlocuzione e collaborazione con una pluralità di *stakeholder* sia interni che esterni (dipendenti, fornitori, produttori, organizzazioni industriali, istituti di ricerca e sviluppo, agenzie governative, consumatori, etc.): detti rapporti si fondano sullo scambio e sulla condivisione di *know-how*, tecnologie, competenze, conoscenze e perseguono l'obiettivo di co-creare valore (CHANDLER, 2011);
5. la componente finanziaria: le tecnologie digitali possono essere efficacemente integrate all'interno di un'organizzazione solo a valle di una ponderata valutazione, da parte del *management* aziendale, della componente finanziaria, ossia dei costi e delle risorse che si ritengono necessari per attuare una efficace strategia di *Digital Transformation*.

Come osservato dalla letteratura, se da un lato il successo della strategia digitale va ricondotto alla capacità del *management* aziendale di adattarsi ai cambiamenti per non perdere la capacità competitiva, la principale sfida discendente dalla trasformazione digitale è la valorizzazione del capitale umano: l'attuazione di un'efficace, efficiente e sostenibile trasformazione digitale dipende principalmente dal messaggio aziendale rivolto dall'organo di *governance* ai dipendenti dell'azienda, nonché dalla volontà di quest'ultimi di cambiare e dalla loro resistenza interna ovvero disponibilità ad una formazione continua e a prendere parte ai processi di innovazione (VERINA, 2019).

In tale prospettiva, il capitale umano deve essere sempre gestito in modo ottimale attraverso l'adozione, da parte del *management* aziendale, di idonee strategie di *knowledge management* (CHIUCCHI, 2004).

1.3 I vantaggi e i rischi della *Digital Transformation*

Il processo di trasformazione digitale rappresenta, oggi, una condizione necessaria per consentire ad un'organizzazione di esprimere elevati livelli di efficacia, efficienza e sostenibilità in risposta alle mutevoli esigenze del mercato.

La *Digital Transformation* viene definita dalla letteratura come una leva fondamentale nei processi di co-creazione di valore, trattandosi di un “*ampio e profondo percorso strategico di allineamento di competenze, processi, attività, struttura organizzativa e business model alle nuove tecnologie digitali per consentire ad un'azienda di implementare l'efficienza interna e le interazioni con l'esterno – in particolare con clienti e fornitori – salvaguardando, nel contempo, la propria capacità competitiva*” (VENIER et al., 2017).

Dalla ricerca empirica emerge che la trasformazione digitale porta con sé un'ampia serie di vantaggi e sfide da affrontare.

Innanzitutto, le imprese sono spinte ad intraprendere la trasformazione digitale per conseguire una serie di obiettivi, di seguito elencati: 1) rafforzamento delle relazioni con i propri *stakeholder* attraverso un rapido scambio di informazioni con il mondo esterno; 2) miglioramento dei processi interni in termini di efficienza operativa, con conseguenti riflessi positivi sulla *performance* complessiva; 3) potenziamento della capacità di

soddisfare in tempo reale le mutevoli esigenze del mercato; 4) rafforzamento della competitività in un orizzonte temporale di lungo termine (RUBINO *et al.* 2020).

Come si approfondirà più avanti, l'utilizzo di sensori integrati e di processori che elaborano informazioni, l'impiego degli algoritmi dell'intelligenza artificiale, la capacità di raccogliere ed esaminare in tempestivamente un'elevata mole di dati ed informazioni disponibili consentono di effettuare analisi preventive, predittive e prescrittive sull'andamento di mercato e sul comportamento dei consumatori, rendendo l'attività decisionale più *time sensitive* ed efficace rispetto alla concorrenza attraverso l'ottimizzare *near-real time* dei processi e, di conseguenza, la maggiore flessibilità e adattabilità dell'offerta ai repentini cambiamenti della domanda (GIULIANI, 2020).

Tali obiettivi si traducono, come già anticipato, nel soddisfacimento delle esigenze di efficacia, efficienza e sostenibilità. In particolare, le prime due esigenze costituiscono lo strumento necessario per garantire la sostenibilità dell'organizzazione nel corso del tempo e la leva per assicurare la continuità delle relazioni con l'ambiente esterno⁴.

Tuttavia, ai summenzionati obiettivi si aggiungono una serie di sfide da affrontare che, di conseguenza, rappresentano rischi non trascurabili: la prima sfida concerne la necessità di adattarsi ai mutamenti dell'ambiente esterno instaurando e mantenendo durevoli relazioni con tutti gli *stakeholder* con cui l'organizzazione entra in contatto, in particolare con i clienti. In un ambiente in continua evoluzione, il rafforzamento delle relazioni e delle collaborazioni con gli *stakeholder* esterni costituisce, infatti, il presupposto necessario per consentire ad un'organizzazione di co-creare valore e conseguire elevati livelli di successo rispetto ai propri *competitor*. D'altra parte, come osserva la letteratura, con la capillare diffusione dei *social media* e delle nuove tecnologie di comunicazione, il rapporto tra imprese e *stakeholder* – in particolare i clienti – è sempre più nelle mani di questi ultimi, considerato che nella nuova logica del *marketing* il consumatore non è più il destinatario finale del bene, bensì una risorsa con cui l'impresa co-crea valore (BUSACCA, *et al.*, 2005).

Questo significa che per un'impresa è necessario ottenere un maggiore *engagement* emozionale ed esperienziale nei confronti del consumatore, con cui occorre condividere e scambiare informazioni, valutazioni, esperienze, giudizi e *feedback*, considerato che il

⁴ MINISTERO PER L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA E LA TRANSIZIONE DIGITALE (MIDT), *Italia digitale 2026: risultati 2021-2022 e azioni per 2023-2026*, p. 4 ss.

cliente è il principale destinatario della *value proposition* dell'impresa, interagisce con quest'ultima esprimendo le proprie aspettative e i propri giudizi nei confronti dei beni e servizi dei quali è il destinatario (BASSI *et al.*, 2010).

A ciò si aggiunga che il consumatore contemporaneo è sempre più informato e interconnesso; per tali motivi, egli è un *quality controller*, un co-produttore e un *co-marketer* in grado di esercitare un elevato potere nei confronti delle imprese attraverso i suoi giudizi e valutazioni (STORBACKA *et al.*, 2001).

Per tutto ciò, nelle dinamiche *business-to consumer*, il principale rischio di un'insufficiente – o peggio, non trasparente – interazione tra i clienti e le aziende è la perdita di competitività delle seconde (AURELI, *et al.*, 2020).

Il rischio di perdita di competitività può derivare anche dall'incapacità del *management* aziendale di adottare strategie di omnicanalità (o multicanalità), che consentano di adattarsi rapidamente ai repentini cambiamenti del mercato e della domanda. Al riguardo, una parte della letteratura evidenzia che, in uno scenario altamente competitivo e interconnesso, le tecnologie digitali condizionano in maniera profonda le dinamiche della concorrenza. Per questo, puntare su un unico servizio, ovvero su un unico segmento di mercato può risultare una strategia inefficace e controproducente, soprattutto nel lungo periodo in quanto i *competitor* possono attuare strategie di emulazione ed imitazione che possono rapidamente minare i vantaggi competitivi acquisiti.

Ai summenzionati rischi si sommano quelli connessi al diretto utilizzo degli strumenti digitali: considerato che il volume dei dati non fornisce indicazioni sulla loro qualità, può accadere che in una moltitudine di dati così eterogenea possano nascondersi informazioni inesatte che possano condurre a conclusioni imprecise, suscettibili di provocare una distorsione della concorrenza; un ulteriore rischio è di carattere etico e concerne la mancata tutela e salvaguardia dei dati personali dei consumatori e del diritto alla riservatezza (CATALANO, 2020)

Un ulteriore rischio derivante dalla *Digital Transformation* concerne le minacce e gli attacchi *cyber* ai quali possono essere esposti il capitale intellettuale, i processi e la *performance* complessiva delle aziende a seguito della diffusione di *asset* digitali e della sempre più intensa interconnessione tra dimensione fisica e virtuale. In particolare, un furto o una manomissione dei dati disponibili è suscettibile di provocare riflettersi e

conseguenze negative non soltanto sulla sicurezza aziendale, ma sui risultati economico-finanziari complessivi dell'intera organizzazione (De LA TORE *et al.*, 2020).

Allo stato attuale, alla luce di quanto osservato, preme evidenziare che nell'ambito di tutte le attività di *risk management* concernenti la struttura e il funzionamento di un'organizzazione, non si può prescindere dall'attuazione di una adeguata e continua valutazione e gestione di tutti i rischi d'impresa, in particolare quelli concernenti l'utilizzo degli strumenti e delle macchine intelligenti.

1.4 Il processo di digitalizzazione delle imprese: la *Digital Business Transformation* (DBT)

Dal punto di vista delle imprese, il processo di *Digital Transformation* può essere considerato come un momento di rigenerazione e rilancio all'interno dell'ecosistema in cui queste operano, considerato che l'adozione di tecnologie digitali costituisce, per un'azienda, una leva strategica per potenziare la propria dimensione organizzativa interna ed implementare i processi di creazione di valore con l'esterno⁵ (ISMEA, 2021).

La *Digital Transformation* condiziona, infatti, sia la dimensione organizzativa-interna, che relazionale-esterna di un'impresa: l'inserimento delle tecnologie digitali all'interno dei processi aziendali implica, infatti, che le competenze e le conoscenze tecnologiche diventino parte integrante della – più ampia – strategia aziendale. Di conseguenza, si realizza una trasformazione non soltanto del *business model*, ma anche delle modalità in cui l'impresa interagisce con gli attori esterni, in particolare i clienti (COLOMBO *et al.*, 2010).

Al riguardo, la letteratura individua nel processo di trasformazione digitale delle imprese quattro “dimensioni” tra loro strettamente collegate: 1) l'uso delle tecnologie (*use of technologies*); 2) i cambiamenti nella creazione di valore (*changes in value creation*);

⁵ Uno studio condotto da ISMEA nel 2021 ha evidenziato che l'utilizzo della multicanalità, dei *social media*, *chat* (si pensi alle *chat box* che svolgono attività di *customer service* e, pertanto, rendono possibile la soddisfazione delle esigenze dei clienti H/24 365 giorni l'anno), vendite *on-line*, hanno cambiato il modo di comunicare delle aziende nei confronti dei propri *stakeholder*, in particolar modo i consumatori, con l'obiettivo di comprenderne i bisogni e soddisfarli al meglio. In tal senso, www.ismea.it

3) i cambiamenti strutturali (*structural changes*); 4) gli aspetti finanziari (*financial aspects*) (MATT *et al.*, 2015).

La prima “dimensione” – uso delle tecnologie – concerne l’atteggiamento che il *management* aziendale esprime nei confronti degli strumenti digitali: come osservato in precedenza, affinché un’impresa possa sopravvivere ed evolversi all’interno del contesto competitivo globale, occorre che il *management* aziendale inserisca le tecnologie digitali all’interno dei propri processi di creazione di valore.

La seconda “dimensione” – i cambiamenti nella creazione di valore – è direttamente collegata alla prima, considerato che l’inserimento delle tecnologie digitali all’interno dei processi aziendali comporta che le competenze tecnologiche diventino parte integrante della strategia aziendale. In tal modo si determina una *Digital Business Transformation*, ossia una trasformazione del *business model* aziendale (COLOMBO *et al.*, 2010).

La letteratura osserva che la *Digital Business Transformation* rappresenta un cambiamento radicale in termini di organizzazione e funzionamento dell’impresa, la quale diviene capace di esprimere il proprio “*full potential*” e di ottenere i seguenti vantaggi (VENIER, 2017):

1. miglioramento delle capacità analitiche e decisionali;
2. implementazione del capitale umano e dei processi operativi e collaborativi all’interno dei luoghi di lavoro;
3. innovazione in termini di prodotto/servizio offerto;
4. maggiori capacità di raggiungere – attraverso l’omnicanalità – e di soddisfare – con una migliore *digital customer experience* – i propri clienti attuali e potenziali;
5. miglioramento delle *performance*, della *compliance* e della reputazione e immagine aziendali, oltre che dei livelli di ingaggio e fidelizzazione dei clienti⁶.

La terza “dimensione” – cambiamenti strutturali – si fonda sul presupposto per cui i cambiamenti dell’assetto organizzativo aziendale costituiscono una condizione necessaria per consentire all’impresa stessa di esprimere elevati livelli di efficacia, efficienza e sostenibilità in relazione alle mutevoli esigenze del mercato.

⁶ Il coinvolgimento del cliente e la sua fidelizzazione nei confronti di un *brand* costituiscono due variabili tra loro direttamente collegate: all’aumentare del livello di ingaggio del cliente (cosiddetta *customer engagement*) cresce, in misura proporzionale, la sua lealtà nei confronti del *brand* (cosiddetta *customer loyalty*). QUALIZZA G., *Coinvolgimento del consumatore nei confronti del brand: nodi concettuali e prospettive di ricerca*, in Riv. Scienze della comunicazione e di argomentazione giuridica - A.VIII (2016) n. 12016, p. 3 ss.

La quarta ed ultima “dimensione” – gli aspetti finanziari – riveste un’importanza fondamentale, considerato che le prime tre non possono essere attuate ed implementate qualora il vertice strategico e il *management* non abbiano pianificato l’impiego di risorse e fondi in misura adeguata alla realizzazione in concreto della trasformazione digitale.

Alla luce di quanto finora osservato, appare pienamente condivisibile l’orientamento secondo cui la principale responsabilità in merito alla trasformazione digitale di un’azienda ricade, in ogni caso, sulle figure chiave dell’organizzazione: il vertice datoriale e la dirigenza (VENIER, 2017).

La sfida che le aziende oggi hanno di fronte consiste nel sapersi adattare tempestivamente ai repentini cambiamenti tecnologici attuando strategie di lungo termine che siano fondate sul concetto per cui trasformare digitalmente un’azienda significa cambiare radicalmente la struttura, i processi decisionali, le abilità, le conoscenze e le competenze; significa, altresì, creare nuovi ruoli, applicare una visione strategica innovativa e riformulare la cultura organizzativa interna (CASADEI *et al.*, 2014).

Pertanto, diventa cruciale valutare attentamente le possibili modalità di innovazione della strategia aziendale adattandola ad un contesto ambientale che appare sempre più permeato dalle nuove tecnologie.

1.4.1 I cinque pilastri della DBT

Come finora osservato, la *Digital Business Transformation* individua una rivoluzione di tipo “copernicano” di portata globale in quanto comprende l’intero ecosistema circostante in cui l’impresa è inserita.

In linea con questa prospettiva, i vertici aziendali sono tenuti a formulare le proprie strategie di *business* di medio-lungo termine prestando particolare attenzione ai cosiddetti “cinque pilastri” (o “*Domains*”) della *Digital Transformation* (ROGERS, 2016): 1) i clienti (*customers*); 2) la concorrenza (*competition*); 3) la gestione ed analisi dei dati (*data*); 4) l’innovazione; 5) la proposta di valore (*value proposition*).



Figura 2: I cinque Pilastri della *Digital Transformation*, elaborazione personale da ROGERS D. L., *The Digital Transformation Playbook: Re-think your business for the digital age*, in *Columbia Business School*, USA, 2016

Il primo pilastro della DBT è costituito dai clienti: la nascita e la diffusione delle tecnologie digitali hanno contribuito, nel tempo, a trasformare in maniera radicale le modalità di interazione e co-creazione di valore tra le aziende e i clienti.

Mentre in passato le imprese determinavano unilateralmente il valore dei beni prodotti, i clienti erano considerati come dei meri aggregati di individui da persuadere all'acquisto di beni e servizi⁷.

Secondo questa nuova prospettiva, l'approccio nei confronti dei consumatori non può essere più di massa, considerato che i clienti rivestono un ruolo centrale nei processi di creazione di valore da parte delle imprese. In particolare, essi sono considerati come degli *influencer* che, grazie ai *social media* e a *Internet* sono in grado di interagire tra loro e con gli altri *stakeholder* dell'ambiente circostante, andando a costituire una "rete di

⁷ Tale concezione si identifica nella (ormai superata) *Goods-Dominant Logic*, che vede il consumatore estraneo all'attività di impresa; quest'ultima mira esclusivamente alla massimizzazione dei propri profitti, mentre il cliente è visto come un mero *target* passivo da persuadere all'acquisto dei beni prodotti. VARGO S. L., LUSCH R. F., "Service-Dominant Logic: Continuing the Evolution", in *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 36, n. 1, 2008.

attori” in grado di interagire con le aziende in tutte le fasi del processo di creazione di valore, dalla progettazione all’immissione in commercio del bene o del servizio (NORMANN, 2001).

Il secondo pilastro della DBT riguarda la reinterpretazione del concetto di concorrenza. Rispetto a quanto avveniva in passato, con l’avanzare della digitalizzazione, il concetto di concorrenza è mutato: i confini dei settori di mercato sono sempre più sfumati e dinamici, pertanto un’azienda è in grado di interagire e confrontarsi con *competitor* che operano in segmenti affini ovvero realizzare rapporti di collaborazione con operatori che svolgono attività completamente differenti da quella in cui la prima ricopre una posizione dominante.

Il terzo pilastro concerne la gestione ed analisi dei dati: nell’era digitale assume un ruolo centrale il processo di raccolta ed elaborazione dei dati riconosciuto come *Big Data Analytics*. La diffusione delle tecnologie digitali consente, infatti, di reperire una notevole mole di dati ed informazioni che vengono prodotte, detenute e condivise per essere utilizzate per implementare l’attività di *business*. In tale prospettiva, La sfida più grande per la *governance* aziendale è, pertanto, quella di trasformare l’enorme quantità di dati in informazioni utili per indirizzare, in un’ottica sostenibile, le decisioni strategiche e operative (RUBINO *et al.*, 2020).

Il quarto dominio della trasformazione digitale è costituito dall’innovazione, che costituisce un requisito fondamentale per assicurare la sopravvivenza, la crescita e il potenziamento della capacità delle organizzazioni aziendali di implementare la propria produttività e competitività.

L’innovazione può derivare da una spontanea evoluzione dei processi aziendali; può altresì derivare dal miglioramento delle interazioni impresa-cliente, ovvero può costituire il risultato di un processo di apprendimento di nuove tecniche sperimentate da soggetti esterni. In ogni caso, sia che venga generata internamente o “acquisita” dall’esterno, l’innovazione richiede comunque elevate risorse interne e competenze *manageriali* capaci di promuovere la diffusione delle idee e l’apprendimento continuo (AURELI *et al.*, 2020).

Il quinto dominio della trasformazione digitale è costituito dal valore che un’azienda co-crea insieme ai propri *stakeholder*, in particolare i clienti. L’introduzione della digitalizzazione all’interno dei processi aziendali ha contribuito in maniera rilevante

ad implementare le modalità in cui le aziende interagiscono e creano valore con gli attori esterni, in particolare i clienti, cercando di adattare l'offerta alle (mutevoli) esigenze espresse da parte dei consumatori. in tale prospettiva, il processo di co-creazione di valore assume una dimensione biunivoca, caratterizzata da un continuo dialogo ed interazione tra consumatore ed azienda nei processi di co-creazione di valore (RUBINO *et al.*, 2020).

CAPITOLO II: LE SMART TECHNOLOGIES

2.1 Le Smart Technologies: aspetti generali

La letteratura maggioritaria osserva che l'Industria 4.0 e la *Digital Transformation* hanno provocato profondi cambiamenti e trasformazioni di tipo culturale, organizzativo ed operativo all'interno della società, rendendo possibile l'attuazione di processi innovativi di creazione di valore da parte di un'azienda con i diversi attori con cui entra in contatto, sia quelli interni (collaboratori e dipendenti) che esterni all'organizzazione (fornitori, produttori, distributori, istituti di ricerca e sviluppo, agenzie governative e, soprattutto, i consumatori) (VARGO, *et al.*, 2016).

In linea con questa prospettiva, la *Digital Transformation* ha contribuito ad innovare profondamente la struttura ed il funzionamento delle aziende, attraverso l'inserimento all'interno dell'organizzazione di strumenti "intangibili" e "intelligenti" che hanno trasformato i processi decisionali e le modalità di produzione e immissione in commercio di beni e servizi con importanti conseguenze nelle dinamiche competitive, sulle relazioni con i diversi soggetti della *supply-chain* e, in particolar modo, nei rapporti con i consumatori (TRIA, 2019).

Appare, pertanto, rilevante, ai fini della presente disamina, analizzare il ruolo che l'innovazione riveste nei processi di trasformazione aziendale, sia nella dimensione organizzativo-interna che relazionale-esterna.

In termini generali, il concetto di innovazione indica la capacità di un'azienda di trasformarsi ed evolversi per adattarsi alle mutevoli esigenze del mercato ed implementare la propria competitività (GAY, 2022).

Il concetto presenta diversi significati, potendo indicare la capacità di un'organizzazione di sviluppare nuovi prodotti (beni e/o servizi) ovvero migliorare quelli già realizzati; può, altresì, indicare la capacità di un'azienda di rivisitare "in chiave evolutiva" i propri processi interni di prototipazione e produzione, ovvero implementare quelli esterni di distribuzione e immissione in commercio, al fine di coinvolgere nella

propria sfera di operatività il maggior numero di *stakeholder* con cui intrattiene relazioni – in particolare i consumatori – ed entrare in nuovi segmenti del mercato (BAGNOLI *et al.*, 2018).

Tra le varie forme di innovazione, quella tecnologica è, oggi, la più diffusa sia nel settore pubblico che in quello privato, considerato che, nell’attuale scenario caratterizzato da globalizzazione e digitalizzazione dei processi di creazione di valore, gli investimenti in capitale “intangibile” – cosiddetti *Intangible Assets* – hanno assunto un ruolo sempre più importante ai fini del miglioramento dei livelli di *performance* e competitività.

Nell’ambito degli *Intangible Assets* rientrano le *Smart Technologies* che hanno progressivamente assunto connotati sempre più rilevanti nell’ambito dei processi di creazione di valore, in considerazione del fatto che il ruolo degli strumenti informatici è progressivamente mutato nel corso degli anni, passando da semplice strumento di facilitazione dei processi produttivi a “leva strategica” di innovazione, cambiamento e sviluppo (GARLATTI *et al.*, 2018).

Ad avviso della letteratura, secondo un approccio *knowledge-based* le *Smart Technologies* comprendono l’insieme degli strumenti informatici e tecnologici “intelligenti” che sono in grado di assicurare il successo nelle attività di creazione di valore in qualunque ambito trovano applicazione, sia pubblico che privato, facilitando il perseguimento degli obiettivi e delle finalità istituzionali (LOMBARDI, 2020).

Il concetto di *Smart Technologies*, comprende l’insieme degli *asset* immateriali, che si rendono necessari per consentire ad un’organizzazione di implementare la propria *performance* competitiva in un orizzonte temporale di lungo periodo. Essi comprendono: l’*Internet Of Things* (IOT), i *Big Data & Analytics* (BDA), la *Blockchain* e la *Cybersecurity*; l’Intelligenza Artificiale (IA) (LOMBARDI, *et al.*, 2020).

2.2 L’*Internet of Things* (IoT) e l’impatto sul sistema aziendale

L’*Internet of Things* (IoT) – in italiano, *Internet delle cose* – costituisce, oggi un *driver* fondamentale nell’ambito della *Digital Transformation*, avendo contribuito a ridefinire il concetto di connettività in ragione della capacità di trasformare ogni oggetto

in un dispositivo “intelligente” in grado di comunicare ed interagire *real time* con l’ambiente circostante⁸.

Esso si fonda essenzialmente sulla raccolta e condivisione di dati e informazioni tra i diversi utenti che, attraverso l’utilizzo di dispositivi e macchinari “intelligenti” (*smart devices*), interagiscono e comunicano attraverso la rete, influenzando scelte, decisioni e comportamenti (SCAGNETTO, 2023).

La letteratura maggioritaria definisce l’IoT come un “*paradigma tecnologico che, mettendo in comunicazione tra loro dispositivi elettronici e sensori*” è in grado di rendere “intelligenti” città, case, sistemi sanitari, industrie, trasporti, contribuendo a migliorare le relazioni e interazioni tra individui e tra questi e la società e, di conseguenza, i livelli di qualità della vita (KUMAR *et al.*, 2019).

L’IoT è un termine generico che consente ampie possibilità di impiego in diversi settori, come descritto nell’immagine sottostante.

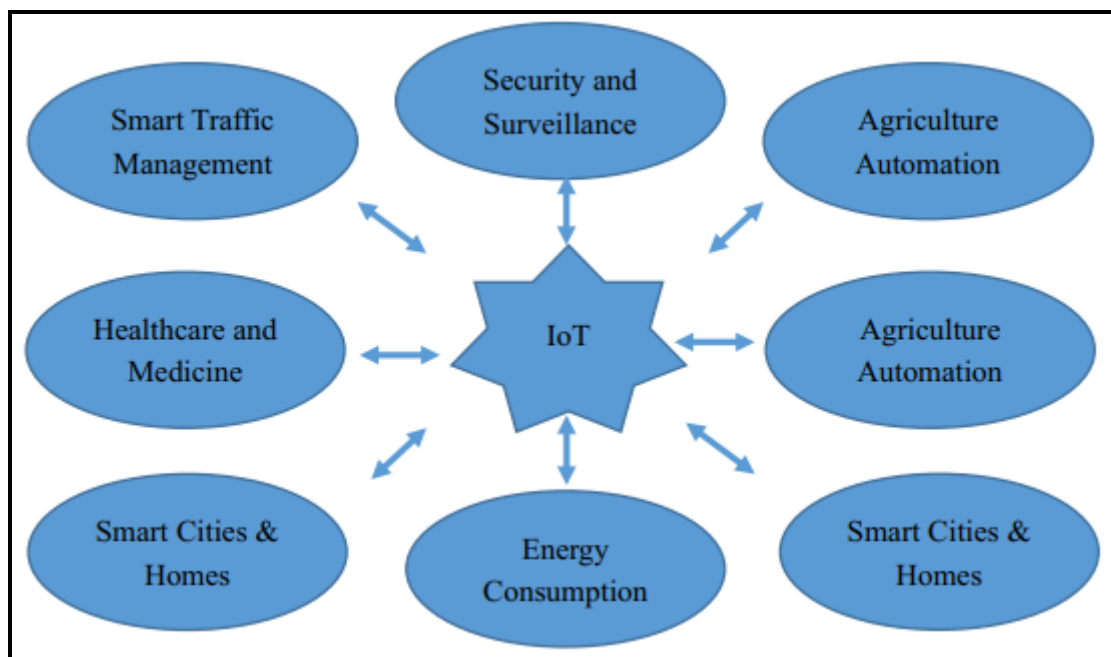


Figura 3: Settori di applicazione dell’IoT, in KUMAR *et al.*, *IoT is a revolutionary approach for future technology enhancement: a review*, 2019.

⁸ PATRON R., *L’Internet of Things nel 2023*, in www.linkedin.com

Il concetto comprende tutte quelle tecnologie che sono in grado di interagire attraverso il *web*, come ad esempio, l'Intelligenza artificiale, il *Cloud Computing*, i *Big Data & Analytics*, la *Blockchain* e la *Cybersecurity* (LOMBARDI, *et al.*, 2020).

Da un punto di vista pratico, attraverso l'utilizzo di sensori e processori che comunicano scambiandosi informazioni e conoscenze attraverso la rete, l'IoT consente di rilevare, raccogliere, ricevere e trasmettere in tempi rapidi una elevata quantità di dati (*Big Data*) permettendo agli utenti – in particolar modo le aziende – di ottimizzare i propri processi decisionali ed adattarsi rapidamente ai cambiamenti del mercato e alle esigenze degli *stakeholder* con cui si relazionano, in particolare i consumatori⁹.

Da un punto di vista generale, l'applicazione dell'IoT al settore aziendale implementa la capacità di conseguire una serie di vantaggi, come ad esempio: 1) il potenziamento della continuità aziendale 2) l'efficienza, 2) l'efficacia, 3) la sostenibilità, 4) la riduzione dei costi; 5) l'incremento della qualità degli *output* realizzati (MELE, 2020).

Questo significa che l'applicabilità dell'IOT al comparto produttivo è in grado di creare nuovi modelli di *business* fondati su sistemi di controllo e sensistica funzionali allo sviluppo di soluzioni integrate *Machine-To-Machine* (M2M) basate sull'interazione di diversi dispositivi volti all'automazione e alla gestione di processi fondati sul miglioramento della *performance* in termini di¹⁰:

- 1) ottimizzazione dei processi produttivi interni attraverso la condivisione *real time* di dati ed informazioni con l'esterno;
- 2) potenziamento dei sistemi di controllo della qualità e manutenzione “predittiva” per conseguire, in tempi ridotti, una serie di vantaggi in termini di risparmio di costi di riparazione e riduzione di possibili blocchi all'attività produttiva per effetto di guasti non previsti e miglioramento della qualità dei prodotti e servizi offerti all'utenza;
- 3) maggiore integrazione digitale tra le diverse fasi della *supply chain* (progettazione, produzione, distribuzione, utilizzo finale).

In conclusione, l'IoT costituisce uno strumento rivoluzionario per il settore industriale, potendo determinare impatti rilevanti sulle modalità di creazione di valore da parte delle aziende, non solo in termini di offerta di prodotti innovativi, ma anche di

⁹ NEXTRE ENGINEERING, *Guida Internet Of Things*, IoT 2018 in www.nextre.it

¹⁰ CONFINDUSTRIA DIGITALE & ANITEC-ASSINFORM, *Il digitale in Italia 2023: mercati, dinamiche, policy*, 2023, p. 5 ss.

erogazione di servizi aggiuntivi all'utenza che vanno a provocare effetti complessivi positivi sull'intero modo di fare *business* (FLEISCH *et al.*, 2014).

2.3 Il potenziale dell'*Artificial Intelligence* (AI)

Da un punto di vista generale, il concetto di Intelligenza Artificiale (IA) individua l'insieme dei sistemi *hardware* e *software* che sono dotati di una certa autonomia e in grado di assumere comportamenti “intelligenti”, potendo impiegare modelli matematici per prendere decisioni, compiere azioni e conseguire specifici obiettivi. Per questi motivi, i sistemi di IA trovano efficace impiego nei più disparati settori di produzione, distribuzione, logistica, telecomunicazioni, *smart city* (sistemi di trasporto “intelligente”) e *retail*, assistenza sanitaria, difesa, servizi finanziari (strategie di *trading*) e assicurativi, sicurezza delle informazioni e del personale, etc.¹¹.

La letteratura maggioritaria definisce l'IA come “*la capacità di un sistema di interpretare correttamente i dati esterni, apprendere da tali dati e utilizzare le conoscenze acquisite tramite l'esperienza per svolgere compiti e conseguire specifici obiettivi, anche attraverso un adattamento flessibile, senza il diretto intervento dell'essere umano*” (HAENLEIN *et al.*, 2019).

In particolare, i *software* di IA comprendono gli assistenti vocali, i motori di ricerca, i sistemi di analisi delle immagini e di riconoscimento facciale e identificazione.

Gli *hardware* che incorporano al loro interno l'IA, comprendono la robotica avanzata e i *Collaborative Robot* (COBOT), robot dotati di sensori progettati per operare a stretto contatto con l'uomo, impiegati già da tempo nel settore produttivo e utilizzati negli ultimi anni per fornire assistenza sanitaria a persone che necessitano di particolari cure e monitoraggio H/24; gli *hardware* comprendono, inoltre, le autovetture a guida autonoma e capaci di riconoscere i segnali stradali (*driverless car*), i droni, etc.¹².

Negli ultimi anni il settore dell'IA è stato caratterizzato da notevoli progressi, in ragione dell'utilizzo degli algoritmi di apprendimento automatico ispirati al

¹¹ COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE EUROPEA AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI - L'intelligenza artificiale per l'Europa, Bruxelles, 2018, [COM (2018) 237 *final*].

¹² COBOT: *un contributo etico alla transizione verso l'automazione*, 2022, in www.gabrielflor.it

funzionamento del cervello umano, basati sul concetto di “neurone biologico”, di cui sono in grado di riprodurre la struttura ed il funzionamento e capaci di esaminare e processare automaticamente ed efficacemente grandi *set* di dati: il *Machine Learning* (ML) e la sua evoluzione, il *Deep Learning* (DL) (SANGUINETTI, 2020).

Il *Machine Learning* è un modello di apprendimento in grado di acquisire conoscenza attraverso l’analisi di grandi quantità di dati che gli permettono di riconoscere automaticamente modelli complessi e assumere decisioni, ovvero categorizzare una elevata quantità di dati.

Il *Deep Learning* costituisce l’evoluzione del *Machine Learning* ed è un modello di apprendimento automatico “profondo”, ossia a più strati, in grado di replicare il funzionamento del cervello umano: l’algoritmo si basa, infatti, sull’utilizzo di “reti neurali artificiali” (*Artificial Neural Networks*, ANN) multilivello e che, a similitudine del cervello umano, sono costituite da neuroni artificiali in collegamento tra loro, in modo da consentire una connessione automatica tra gli *input* e gli *output* (CATALANO, 2020).

L’algoritmo di DL costituisce l’evoluzione del precedente, in quanto, pur acquisendo conoscenza attraverso l’analisi di grandi quantità di dati, il processo di apprendimento non si basa su un singolo modello matematico, bensì su calcoli basati su diagrammi di rete che sono distribuiti come una rete neurale; inoltre, a differenza del ML, l’intervento umano non costituisce un fattore determinante per il suo funzionamento, potendo “apprendere” in maniera automatica attraverso l’esperienza (LECUN *et al.*, 2015).

L’immagine sottostante esprime le differenze di impiego dell’algoritmo di DL e quello di ML.

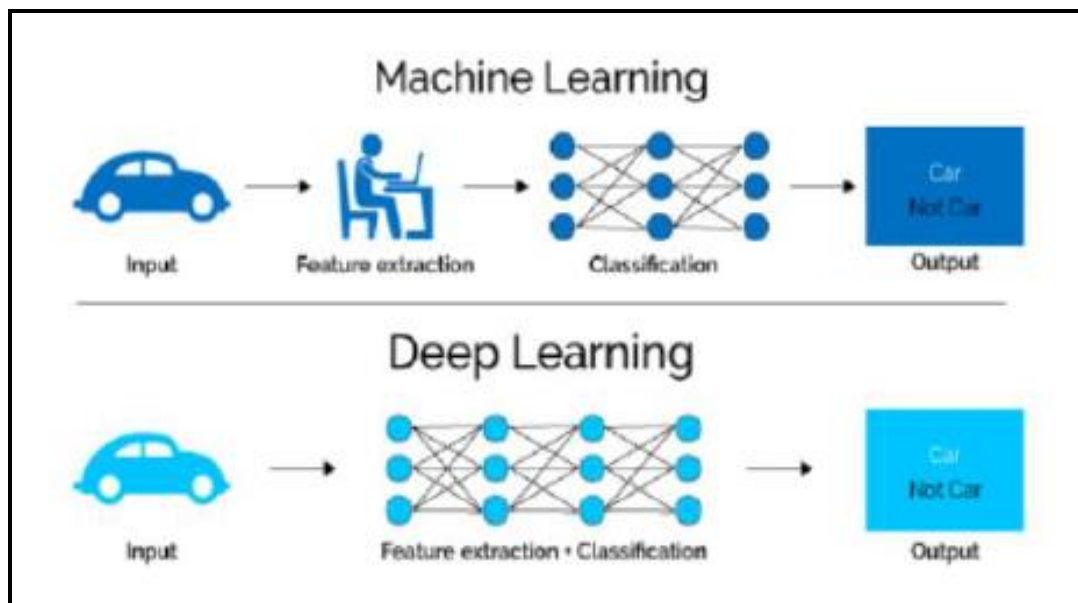


Figura 4: estrapolazione da INAPP, *Breve disamina degli algoritmi di intelligenza artificiale*, Roma, 2022

La progressiva diffusione dei sistemi di IA nei più disparati settori dell'attività umana porta a ritenere, che nel prossimo, futuro gli algoritmi di Intelligenza Artificiale produrranno significativi impatti e conseguenze sulla qualità della vita dei singoli e della società (FUMAGALLI, 2020).

Non bisogna, tuttavia, trascurare che l'uso crescente di sistemi di IA non sia esente da rischi e pericoli.

Ad esempio, l'enorme mole di dati sottoposte ad analisi, possono contenere informazioni inesatte; inoltre, l'utilizzo indebito di informazioni "privilegiate" sull'andamento dei mercati può generare distorsioni nelle transazioni e nella libera concorrenza; un ulteriore rischio riguarda l'affidabilità e sicurezza nella gestione dei dati personali degli utenti e del diritto alla riservatezza.

Il corretto utilizzo degli algoritmi di IA, come anche dei *Big Data* dipendono, oltre che dalla qualità dei dati utilizzati, anche dagli obiettivi che gli operatori intendono perseguire attraverso il suo utilizzo.

Nella consapevolezza che l'IA costituisce una leva fondamentale per assicurare profondi cambiamenti e trasformazioni nella società occorre tener presente che tali cambiamenti dipendono fortemente dalle modalità di progettazione che di impiego di tali sistemi (CATALANO, 2020).

2.4 Il ruolo dei *Big Data & Analytics*

Nell'ambito della trasformazione digitale delle imprese, l'innovazione dei processi produttivi interni e dei rapporti con l'esterno si fondano anche sulla capacità di acquisire e processare elevate quantità di dati – *Big Data* – al fine di elaborare nuova conoscenza per adattarsi rapidamente al mutare degli scenari di mercato (NWANKPA *et al.*, 2016).

Il termine *Big Data* indica l'elevata quantità di dati ed informazioni che oggi, grazie alla globalizzazione e alla iper-connettività, è possibile raccogliere dalle diverse fonti disponibili, catalogare ed elaborare al fine di rendere più efficace, efficiente e sostenibile la *mission* aziendale (AURELI *et al.*, 2020).

I *Big Data* trovano, infatti, ampio utilizzo nei più disparati settori, come quello economico-produttivo, finanziario, sanitario, della sicurezza e difesa nazionale: l'obiettivo è quello di creare nuovo valore ottenendo un'ampia serie di vantaggi e benefici come ad esempio la previsione dell'evoluzione dei mercati e della domanda dei consumatori; l'elaborazione di predizioni sull'andamento di determinate patologie cliniche; la predizione della diffusione di una pandemia (RUBINO *et al.*, 2020).

Il processo di *Big Data & Analytics* si compone di 5 fasi tra loro collegate, facenti parte di un *Management Cycle* in costante aggiornamento, come indicato nel grafico sottostante: 1) raccolta dei dati (*capture*); 2) archiviazione e catalogazione (*organize*); 3) integrazione e confronto con altri dati (*integrate*); 4) analisi e valutazione (*analyze*); 5) decisione (*act*) (HADI *et al.*, 2015):

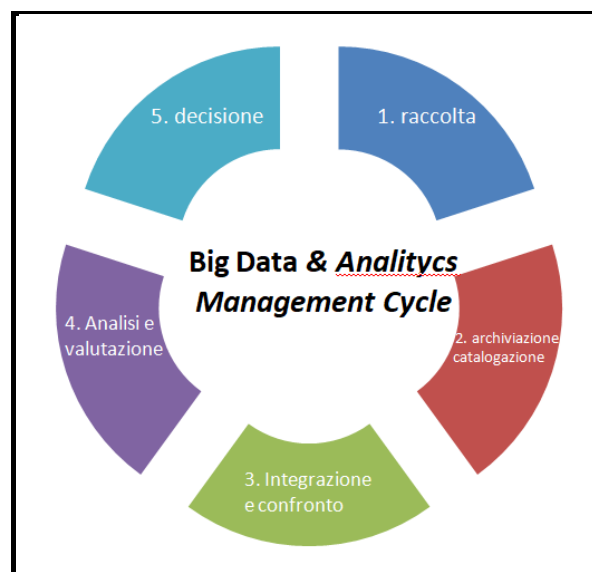


Figura 5: elaborazione personale da *Big Data And Five V's Characteristics*, in www.researchgate.net

I *Big Data* costituiscono, dunque, un *driver* strategico per assicurare l'ottimale funzionamento delle organizzazioni, sia pubbliche che private, considerato che, in generale, il loro utilizzo è in grado di assicurare evidenti miglioramenti in termini di implementazione della capacità produttiva e offerta di servizi di maggiore qualità, in linea con il mutare degli scenari di mercato (NWANKPA *et al.*, 2016).

In particolare, l'ottenimento e l'utilizzo dei *BigData* costituisce uno strumento fondamentale per gli analisti e i *manager* aziendali perché, in generale, consente alle aziende di creare valore anche per gli altri *stakeholder* con cui si relaziona, perché amplia la capacità di un'impresa di confrontarsi con un'ampia pluralità di *stakeholder*, implementando i rapporti di interlocuzione e collaborazione con fornitori e collaboratori (M. WEDEL *et al.*, 2016).

Come evidenziato dalla letteratura, l'enorme disponibilità di dati/informazioni rappresenta uno strumento indispensabile per implementare i processi decisionali da parte del *management* aziendale che, in tal modo, può velocizzare i propri processi decisionali e renderli più mirati agli obiettivi prefissati al fine di sviluppare modelli di *business* “*ad alta intensità di conoscenza*”. D'altra parte, pur offrendo un'ampia serie di vantaggi, i *Big Data* sono visti come una delle più importanti sfide della quarta Rivoluzione industriale, considerato che talvolta al concetto di “enorme quantità” di dati disponibili non corrisponde quello di “elevata qualità”; pertanto, rappresentando un *asset* caratterizzato da variabilità, incertezza e disinformazione per generare volutamente situazioni di incertezza, i *Big Data* per poter essere analizzati, valutati ed interpretati in maniera valida ed efficace, richiedono una struttura articolata e personale tecnico che sia in grado di effettuare una ponderata attività di raccolta, elaborazione e valutazione (RUBINO, *et al.*, 2020).

2.5 La *Blockchain* e l'impatto sul sistema aziendale

La letteratura definisce la *Blockchain* (in italiano “catena di blocchi”) come un registro strutturato di dati condivisibile tra più utenti (ciascuno dei quali è definito “nodo”) pubblico, immutabile e perfettamente trasparente, all'interno della quale ciascun

“nodo” può condividere dati, ovvero aggiungere altri dati mediante la loro trascrizione (LORENZETTI *et al.*, 2020).

Il valore aggiunto fornito dalla *Blockchain* è l’elevato livello di affidabilità, certezza, univocità e sicurezza dei dati in essa inseriti, i quali non potendo essere cancellati, restano immutabili nel tempo e verificabili in qualsiasi momento da parte degli utenti senza che sia necessario un intervento di un soggetto esterno/ente certificatore che asseveri l’avvenuto inserimento (FORMICHI, 2020).

Da un punto di vista pratico, la *Blockchain* consiste in un *database* condiviso tra i “nodi” di una rete, al cui interno sono raccolte e “memorizzate” informazioni attraverso il loro inserimento in unità di archiviazione tra loro collegate, ciascuna delle quali è denominata “blocco”. Quando viene creato un nuovo “blocco” contenente nuovi dati, viene immediatamente “sigillato” con una firma digitale immutabile e collegato all’ultimo blocco presente nella catena. Da quel momento, non è più modificabile. Inoltre, ogni nuovo “blocco” è unico, in quanto contiene sia la firma digitale che lo certifica che la firma digitale del blocco in cui è stato inserito, in modo tale da generare una sequenza trasparente ed immutabile di dati tra loro collegati (FORMICHI, 2020).

La letteratura distingue tra una *Blockchain* pubblica o *Permissionless* e *Blockchain* privata o *Permissioned*: la prima individua un ecosistema aperto, al cui interno qualsiasi “nodo” può avere accesso senza la necessità di un permesso o autorizzazione; è utilizzata principalmente per certificare operazioni e transazioni di monete elettroniche e criptovalute (*Bitcoin*); la seconda è di tipo consortile-chiuso e consente l’accesso solo a “nodi” di cui è stata verificata l’identità mediante la concessione di certificati e privilegi di accesso; comprende un numero limitato di partecipanti (o “nodi”) autorizzati dai gestori della piattaforma, ciascuno dei quali compie operazioni e transazioni che vengono “segnate” e certificate all’interno del registro per attestarne la validità. Per questo motivo, questa tipologia di *Blockchain* è la più utilizzata nelle relazioni e transazioni commerciali, in quanto l’individuazione di precise regole di accesso ed utilizzo della piattaforma permettono di proteggere il contenuto delle informazioni confidenziali e sensibili gestite garantendo, allo stesso tempo, rapidità nelle transazioni (ROCCA *et al.*, 2020).

Per quanto concerne il comparto produttivo, le imprese che intendono innovarsi adottando un modello di *business* fondato sul digitale, possono sfruttare la *Blockchain* per

implementare la propria struttura organizzativa, i propri processi interni e la capacità competitiva nei confronti della concorrenza all'interno del segmento di mercato di operatività. Qualora integrata all'interno dell'organizzazione, la *Blockchain* può, infatti, assicurare una sicura e tempestiva “condivisione” di informazioni caratterizzate da una certa confidenzialità e riservatezza (ROCCA *et al.*, 2020).

In particolare, l'utilizzo della *Blockchain* consente di annotare tutti i dati contabili su un'unica piattaforma virtuale, evitando il ricorso ad una pluralità di registi gestionali aziendali. Il sistema *Blockchain* come valida alternativa ai tradizionali sistemi di pagamento consente, inoltre, di ridurre le tempistiche e i costi delle transizioni; la sua peculiarità è, infatti, quella di assicurare transazioni sicure e trasparenti nei confronti di tutti gli *stakeholder* con cui l'azienda è in contatto, senza avvalersi di certificati di terze parti, grazie all'utilizzo della crittografia: i nomi di clienti, fornitori, distributori, sono registrati come codici alfanumerici univoci assicurando la certa provenienza di un prodotto lungo la *supply chain* ed evitando, nel contempo, il rischio di frodi e contraffazioni (RUBINO *et al.*, 2020).

2.6 La *Cyber security*

Secondo la definizione più accreditata, l'*Information Security* è quella scienza che mira ad assicurare la riservatezza, l'integrità e la disponibilità delle informazioni sia nella dimensione fisica che digitale; all'opposto, la *Cyber Security* mira alla esclusiva protezione della riservatezza, integrità e disponibilità degli *asset* basati su tecnologie dell'*Information & Communication Technologies* (ICT). Secondo questa prospettiva, la *Cyber Security* non potrebbe essere considerata come parte integrante dell'*Information Security*, bensì come una dimensione molto più ampia che si estende oltre lo spazio fisico che ne è parte integrante.

Tuttavia, volendo accogliere la definizione di Cyberspazio come interazione di una pluralità di dimensioni, fisica, sociale e logica, la *cybersecurity* può essere definita come la protezione di una moltitudine di *asset*, risorse, attività e processi – comprendenti dati personali, individui, aziende, società, attività produttive, sanitarie, libere istituzioni, etc.

– che si collocano nel dominio fisico, sociale e logico, da eventi e minacce attuate attraverso l'utilizzo, non esclusivo, di tecnologie ICT (MAGLIO *et al.*, 2021).

L'avvento della *Digital Transformation* e la diffusione delle tecnologie informatiche hanno, infatti, reso sempre più impercettibile il confine tra dimensione fisica e digitale. Tale fenomeno evolutivo ha, tuttavia, provocato in particolare negli ultimi anni, la diffusione di comportamenti illeciti da parte di individui ed organizzazioni criminali che mirano a conseguire indebiti profitti attraverso la sottrazione e lo sfruttamento di dati confidenziali, segreti industriali, informazioni sensibili e classificate. I settori principalmente attaccati sono quelli governativi, finanziari, sanitari, industriali (De LA TORE *et al.*, 2018).

Al fine di salvaguardare le informazioni, le risorse, le attività e i processi da minacce ed attacchi alla sicurezza, si rende necessaria l'adozione di strumenti e strategie che monitorizzino la rete prevenendo da eventuali intrusioni non autorizzate ed impediscano l'acquisizione di informazioni da parte di soggetti non autorizzati. In particolare, le aziende e la loro *cyber*-sfera possono essere il *target* di attività di *cyber*-spionaggio mirate alla sottrazione di informazioni confidenziali concernenti programmi, progetti di carattere economico, commerciale, sanitario, militare, etc. Al riguardo, un *Paper* redatto a cura del Parlamento europeo ha evidenziato che le tipologie di attacco *cyber* più diffuse comprendono¹³:

- 1) *ransomware*: acquisizione da parte degli hacker del controllo di un *asset* – dal singolo *personal computer* ad una complessa info-struttura aziendale – per estorcere somme di danaro al fine di ripristinarne il funzionamento;
- 2) *malware*: impiego fraudolento di *software* come *virus*, *worm*, cavalli di Troia e *spyware* per danneggiare un sistema ovvero accedere indebitamente al contenuto di informazioni confidenziali compromettendone la riservatezza, l'integrità e la disponibilità;
- 3) *social engineering threats*: sfruttamento fraudolento dell'errore umano per ottenere l'accesso alle informazioni condifenziali attraverso tecniche di phishing, *spearphishing*, e-mail compromise, etc.;

¹³ PARLAMENTO EUROPEO, *Cybersicurezza: le minacce principali e quelle emergenti*, Bruxelles (BEL) 2023.

- 4) minacce alla disponibilità dei dati: comprendono ipotesi come la violazione di dati (attacchi intenzionali da parte di un criminale informatico) e la fuga di dati (rilasci non intenzionali di dati);
- 5) minacce contro la disponibilità delle informazioni: si tratta di attacchi mirati a non consentire l'accesso ai dati o alle risorse di sistema da parte degli utenti;
- 6) diffusione di informazioni fuorvianti nel pubblico e condivisione di dati falsati attraverso il *web* al fine di generare situazioni di panico generalizzato ed incertezza sull'andamento dei mercati;
- 7) attacchi nei confronti della catena di approvvigionamento: mira a colpire contestualmente almeno due "fasi" della *supply chain*, di regola la produzione e la vendita al pubblico, al fine di creare condizioni di incertezza sull'andamento della domanda e offerta e volatilità del prezzo dei beni al consumo.

Per quanto concerne le aziende, la letteratura osserva che uno degli obiettivi del *cyber crime* è costituito proprio dal capitale intellettuale che, come si approfondirà nel paragrafo successivo, costituisce la base della conoscenza aziendale e, pertanto, individua uno degli *asset* di maggiore valore per assicurare l'efficace funzionamento di un'organizzazione.

Per tali ragioni, il capitale intellettuale rappresenta uno degli *asset* maggiormente esposto a tali minacce.

2.7 Il capitale intellettuale

In generale, la letteratura definisce il capitale intellettuale come l'insieme delle conoscenze, competenze e *know-how* che compongono il capitale umano (risorse umane), relazionale (rapporti con i diversi *stakeholder*) e strutturale (processi organizzativi e funzionali) di un'organizzazione e che le consentono di innovarsi e trasformare il proprio modello di *business* e le relazioni con i propri *stakeholder* al fine di migliorare la propria *performance* e ottenere vantaggi competitivi di lungo termine rispetto alla concorrenza (AURELI *et al.*, 2021)

Il capitale intellettuale, seppur non rientrando tra le *Smart Technologies*, condivide con esse il requisito di *Enabling Factor* poiché costituisce una risorsa che, se

adeguatamente ottimizzata, consente all'organizzazione di innovarsi e conseguire una serie di benefici strategici. La sua implementazione determina, infatti, una più efficiente gestione della componente (DE SANTIS *et al.*, 2018):

- 1) umana: sviluppo di conoscenze, competenze, professionalità e motivazione di ciascun collaboratore attraverso il miglioramento della capacità di interagire con le macchine “intelligenti” e gli algoritmi di Intelligenza Artificiale in un unico sistema in grado di ridurre le percentuali di errore, incrementare la velocità di realizzazione degli *output* e contenere i costi di produzione;
- 2) strutturale: sincronizzazione di tutte le fasi della *supply chain* dalla progettazione del prototipo all'immissione in commercio del bene/servizio finale, esprimendo maggiore flessibilità ed efficacia nell'erogazione di servizi di qualità;
- 3) relazionale: grazie alla iper-connettività le aziende sono in grado di adattarsi ai repentini cambiamenti e trasformazioni del mercato e migliorare le relazioni con clienti, fornitori, finanziatori e *competitor* in termini di maggiore flessibilità, affidabilità, credibilità, reputazione.

Per i summenzionati motivi, il capitale intellettuale deve essere visto come una risorsa fondamentale che assicura ad un'organizzazione di generare valore: in tale ottica, esso necessita di essere ottimizzato attraverso l'adozione, da parte della *leadership*, di appropriate strategie di investimento di lungo periodo in *knowledge management* grazie alle quali è possibile creare nuova conoscenza interna e acquisire nuove conoscenze e competenze dall'esterno (CHIUCCHI, 2004). In linea con questa prospettiva, il valore che un'impresa è in grado di generare non si limita alla sola capacità di produrre beni o fornire servizi, ma comprende anche le relazioni e i rapporti di interazione ed interlocuzione che è in grado di creare con tutti i propri *stakeholder*, sia interni che esterni: dipendenti, fornitori, produttori, organizzazioni industriali, istituti di ricerca e sviluppo, agenzie governative, consumatori, etc.

Detti rapporti si fondano sullo scambio e sulla condivisione di *know-how*, tecnologie, competenze, conoscenze e perseguono l'obiettivo di co-generare valore (CHANDLER *et al.*, 2011).

A valle dell'indagine finora svolta è possibile affermare che la *Digital Transformation* e le discendenti tecnologie “intelligenti” rappresentino un fattore-chiave per consentire ad un'organizzazione di rispondere in maniera efficace, efficiente e

sostenibile ai repentini cambiamenti del mercato globale e alle mutevoli esigenze dei consumatori (RUBINO *et al.*, 2020).

Questo vuol dire che la *Digital Transformation* costituisce una leva fondamentale per implementare la capacità di un'impresa di innovarsi per adattarsi ai cambiamenti dell'ambiente in cui opera. Come si approfondirà nel terzo capitolo, l'innovazione di un'impresa è strettamente collegata alla sostenibilità, ossia alla capacità di perseguire la sua *mission* cercando di creare e mantenere un equilibrio tra dimensione economica, sociale ed ambientale.

In linea con questa prospettiva si approfondirà il concetto di sostenibilità digitale che, come noto, descrive l'inserimento delle tecnologie digitali all'interno dell'azienda per orientare il *business model* verso il soddisfacimento degli obiettivi contenuti nell'agenda ONU 2030.

CAPITOLO III: LA SOSTENIBILITÀ

3.1 Il concetto di sostenibilità

Nell'attuale contesto internazionale il concetto di sostenibilità può assumere differenti significati, essendo suscettibile di determinare profondi cambiamenti e trasformazioni sia nell'agenda del decisore politico che nelle strategie delle imprese e nei comportamenti di individui e comunità urbane¹⁴.

Al riguardo, la letteratura tradizionale afferma che la sostenibilità si compone, essenzialmente, di tre dimensioni tra loro strettamente collegate: ambientale, sociale ed economica. La sostenibilità ambientale è definita come la conservazione continua degli ecosistemi e delle loro funzioni senza impattare sulla diversità biologica. La sostenibilità economica si riferisce alla capacità di un sistema economico di soddisfare i bisogni umani attraverso la creazione e il mantenimento di comunità sane e vivibili. La sostenibilità sociale consente di soddisfare il benessere delle persone assicurando accesso a cibo, medicine, istruzione e attività inclusive (INGENITO, 2020).

L'obiettivo della sostenibilità è quello di creare e mantenere nel tempo un equilibrio tra queste tre dimensioni assicurando il soddisfacimento dei bisogni delle attuali generazioni senza tuttavia pregiudicare la possibilità per le generazioni future di soddisfare i propri¹⁵.

Si tratta, dunque, un fenomeno trasversale in grado di coinvolgere una pluralità di attori: un esempio di sostenibilità è quello delle *smart city*, comunità urbane al cui interno una pluralità di attori che fanno parte della dimensione politica, economica, sociale e produttiva cooperano ed interagiscono per garantire il rispetto dell'ambiente, il benessere sociale e lo sviluppo economico adoperandosi per migliorare la qualità della vita,

¹⁴ ISTAT, CENSIMENTI PERMANENTI IMPRESE, *sostenibilità nelle imprese: aspetti ambientali e sociali*, 2020, p. 2 ss. in www.dati-censimentipermanenti.istat.it

¹⁵ FONDAZIONE PER LA SOSTENIBILITÀ DIGITALE, *Sostenibilità digitale - Requisiti e indicatori per i processi di innovazione*, Roma, 2023, p. 6-7.

salvaguardare l'ecosistema urbano, utilizzare al meglio le risorse disponibili e generare valore per l'intera collettività¹⁶.

In materia di sostenibilità da diversi decenni le principali organizzazioni internazionali (ONU, OCSE, UE) stanno portando avanti una serie di programmi, progetti ed iniziative che hanno come principali destinatari i governi nazionali e il settore produttivo affinché promuovano e sviluppino, nell'ambito delle rispettive competenze e responsabilità, politiche e strategie comuni per incentivare lo sviluppo sostenibile, la salvaguardia dell'ambiente e delle risorse naturali e la neutralità climatica¹⁷.

Nella logica delle principali istituzioni sovranazionali il concetto di sostenibilità è, infatti, strettamente collegato a quello di sviluppo sostenibile che viene tradizionalmente definito come una condizione di progresso economico, sociale, culturale *“in grado di assicurare il soddisfacimento dei bisogni delle generazioni presenti senza pregiudicare la possibilità per le generazioni future di soddisfare le loro esigenze”*¹⁸.

Per quanto concerne il settore produttivo, la sostenibilità è sempre più spesso associata a principi di crescita e sviluppo fondati sull'attuazione di strategie e modelli di *business* “innovativi”, “circolari”, che siano in grado di coniugare il potenziamento della *performance* aziendale con le principali tematiche “calde” di carattere sociale, ambientale, politico, economico, culturale che affliggono la società, in particolare l'inquinamento ambientale, la scarsità delle risorse disponibili, i cambiamenti climatici (VELTE, 2020).

Rispetto al passato, infatti, nell'attuale scenario competitivo il valore di un'azienda non è più esprimibile attraverso la sua capacità di produrre beni o fornire servizi, ma anche dalle conseguenze e dagli impatti che la sua attività è in grado di provocare nei confronti dell'ecosistema circostante in termini di utilizzo delle risorse naturali disponibili, tutela dell'ambiente e capacità di interazione con i diversi *stakeholder* con cui entra in contatto (STIGLITZ *et al.*, 2018).

¹⁶ AGENZIA PER L'ITALIA DIGITALE, *Architettura per le comunità intelligenti: visione concettuale e raccomandazioni alla Pubblica Amministrazione*, Roma, 2012.

¹⁷ Tra i principali progetti internazionali in materia di sostenibilità si riporta la Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, nota anche come Accordi di Rio, è un trattato internazionale sottoscritto nel 1992 e ratificato da 196 Paesi membri. ONU, *Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici*, 1992, in www.unu.com. L'ulteriore provvedimento a carattere internazionale è l'Agenda ONU del 2015 contenente i 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile da perseguire entro il 2030.

¹⁸ COMMISSIONE MONDIALE SU AMBIENTE E SVILUPPO (*World Commission on Environment and Development*, WCED), *Brundtland Report*, “*Our Common Future*”, 1987.

Questo significa che il valore di un'impresa è subordinato alla sua capacità di innovarsi, ossia di trasformarsi ed evolversi per adattarsi ai cambiamenti dell'ambiente esterno in cui opera; questa capacità di adattamento consente all'impresa di attuare strategie di sostenibilità e, allo stesso tempo, di implementare la propria competitività, ottimizzando il proprio impatto su ambiente e risorse e, soprattutto, instaurando efficaci efficienti e durature forme di interazione con i propri *stakeholder* (MELE, *et al.*, 2014).

La letteratura parla, infatti, di un processo evolutivo di “*adattamento all'ambiente esterno che coinvolge le tre risorse fondamentali dell'azienda: il capitale umano, strutturale e relazionale*” (DE BRENTANI, 2003).

La sostenibilità costituisce, dunque, un fenomeno “trasversale” stante la sua capacità di generare profondi cambiamenti e trasformazioni non soltanto nel *business model* delle imprese, ma su tutti i settori dell'attività umana, sebbene in misura e con modalità diverse.

Si pensi ad esempio al concetto di sostenibilità applicata al settore sanitario, che costituisce un importante indicatore per comprendere lo stato di salute della popolazione di un Paese: la letteratura osserva, infatti, che un sistema sanitario è sostenibile nel momento in cui è in grado di assicurare, allo stesso tempo, “*un'adeguata tutela della salute ed un adeguato sistema di assistenza all'utenza*” (INGENITO, 2020).

In linea con questa prospettiva, in ragione delle differenti finalità che mira a perseguire, la sostenibilità coinvolge nella sua essenza una pluralità di attori.

In primis i governi nazionali sono tenuti a promuovere ed incentivare l'adozione ed attuazione in concreto di modelli di crescita economica che siano fondati sui criteri della sostenibilità e responsabilità sociale d'impresa e capaci di garantire una maggiore convergenza tra interessi economico-finanziari (profitto), sfruttamento razionale dell'ambiente e delle risorse disponibili e riduzione dell'inquinamento.

3.2 I rapporti con l'economia circolare e la *Corporate Social Responsibility* (CSR)

Negli ultimi decenni il panorama internazionale è stato caratterizzato da profondi cambiamenti e trasformazioni che possono essere ricondotti alle seguenti cinque

tendenze tra loro collegate¹⁹: 1) la quarta Rivoluzione industriale e la *Digital Transformation*; 2) l'*offshoring* e la frammentazione dei processi produttivi; 3) la concorrenza tra i Paesi dell'area euroatlantica e le "economie emergenti" dell'area indopacifica; 4) la rapida crescita demografica e l'incremento della domanda di risorse naturali, in particolare di materie prime; 5) l'aumento delle disparità sociali anche all'interno delle nazioni meno ricche.

Tali tendenze hanno contribuito a generare all'interno del mondo politico, economico e accademico globale, una maggiore sensibilità verso la necessità di realizzare modelli di sviluppo economico e sociale che abbiano come obiettivo non solo la redditività e il profitto, ma anche il progresso e l'inclusione degli individui oltre che la salvaguardia dell'ambiente e delle risorse.

In tale quadro, le istituzioni dell'Unione europea sono impegnate da tempo a "chiudere virtuosamente" il ciclo di vita dei prodotti promuovendo la trasformazione del paradigma economico e produttivo da "lineare" a "circolare" attraverso una serie di Piani e Progetti improntati sulla sostenibilità e rivolti a coinvolgono governi, imprese e cittadini affinché favoriscano una gestione più efficiente delle risorse in tutte le fasi della catena di approvvigionamento, dalla progettazione al consumo finale²⁰.

Il concetto di sostenibilità è strettamente collegato a quello di economia "circolare" e responsabilità sociale di impresa (*Corporate Social Responsibility*, CRS)²¹.

L'economia "circolare" definisce un modello di produzione e consumo che si pone come alternativa a quello "lineare" che, all'opposto, si fonda sul principio del "*take – make – dispose*" (trad.: approvvigionamento-produzione – utilizzo – scarto), nel quale il valore delle risorse, dei materiali impiegati nei processi produttivi e degli *output* realizzati (beni e servizi) viene ottimizzato e mantenuto all'interno dell'ecosistema il più a lungo possibile (MERLI *et al.*, 2018).

Dal punto di vista delle imprese si tratta di un nuovo modello di *business* che si è andato diffondendo in risposta alle sfide sociali, economiche, politiche e ambientali

¹⁹ EUROPEAN STRATEGY AND POLICY ANALYSIS SYSTEM (ESPAS), *Tendenze globali fino al 2030: l'UE sarà in grado di affrontare le sfide future*, Lux, 2017, p. 9.

²⁰ CASSA DEPOSITI E PRESTITI (CDP) s.p.a., *Economia circolare, linee guida strategiche settoriali*, Roma, 2022, p. 5 ss.

²¹ *L'autonomia strategica nelle industrie del futuro*, in SENATO DELLA REPUBBLICA, SERVIZIO STUDI DOSSIER EUROPEI, CAMERA DEI DEPUTATI, UFFICIO RAPPORTI CON L'UNIONE EUROPEA, (2022) *Conferenza sull'autonomia strategica economica dell'Unione europea*, Parigi 13-14 marzo 2022.

promananti dall'attuale contesto competitivo e che si fonda sull'attuazione di strategie innovative, sostenibili ed eco-compatibili (BAGNOLI, *et al.*, 2017).

L'adozione del modello "circolare" impone, infatti, al *management* aziendale di riconsiderare la dimensione organizzativo-interna e relazionale-esterna in un'ottica di sostenibilità fondata su un impiego più efficiente delle risorse, sul recupero, riutilizzo e riciclo e sulla realizzazione di catene di approvvigionamento in grado di impiegare materie prime "seconde" in sostituzione delle materie prime "vergini" (MELE, *et al.*, 2014).

Al riguardo, un recente documento del Ministero della transizione ecologica ha definito l'economia "circolare" come una sfida epocale che si fonda sul perseguimento dei seguenti obiettivi in un'ottica di lungo termine: 1) riduzione al minimo dell'impatto ambientale (cosiddetto *end of waste*); 2) risparmio sui costi per l'approvvigionamento delle materie prime; 3) eco-progettazione e realizzazione di prodotti durevoli, riparabili e riutilizzabili; 3) creazione di nuove *supply chain*; 4) aumento della *performance* e della capacità competitiva. Lo stesso documento evidenzia che, da un punto di vista pratico, le imprese possono scegliere tra cinque differenti modelli che consentono l'attuazione delle strategie di circolarità²²: 1) la filiera circolare; 2) il riutilizzo e il riciclo; 3) l'estensione della vita utile del prodotto; 4) la condivisione; 5) il prodotto come servizio.

Tradizionalmente il modello "circolare" è collegato alla responsabilità sociale di impresa (RSI, in inglese *Corporate Social Responsibility*, CSR), considerato che l'applicazione dei principi della circolarità all'organizzazione aziendale costituisce un'opportunità per la *leadership* di ottenere vantaggi competitivi non solo attraverso l'attuazione di efficaci strategie di *customer engagement* ma anche attraverso una ottimale gestione delle risorse e riduzione di emissioni di sostanze nocive ed inquinanti (LACY *et al.*, 2016).

La responsabilità sociale d'impresa presenta infatti, natura e finalità multidisciplinare, essendo riferibile non soltanto alla funzione "tipica" dell'azienda, che è quella di generare profitti, ma anche alla capacità coniugare gli interessi economici con altri fattori, come il miglioramento della qualità della vita dei cittadini, la creazione di nuovi posti di lavoro etc.

²² MINISTERO PER LA TRANSIZIONE ECOLOGICA, *Strategia nazionale per l'economia circolare*, Roma, 2022, p. 8 ss.

In tale prospettiva, la CSR presuppone un approccio olistico che sia in grado di bilanciare le esigenze dell'azienda con quelle di tutti gli *stakeholder* interni ed esterni all'organizzazione (dipendenti, fornitori, produttori, organizzazioni industriali, istituti di ricerca e sviluppo, agenzie governative, consumatori, etc.) con i quali interagisce e coopera per creare valore (STORBACKA *et al.*, 2007).

La *Corporate Social Responsibility* costituisce, infatti, un *driver* determinante per assicurare ad un'azienda di adattarsi rapidamente ai mutamenti e sfide che caratterizzano lo scenario globale, perché assicura la maggiore tracciabilità delle materie prime, l'impiego ottimale delle risorse umane, materiali ed energetiche, la riduzione degli scarti di produzione e delle emissioni (*clean manufacturing*) e il riutilizzo dei materiali (BAGNOLI, *et al.*, 2017).

Al riguardo la letteratura evidenzia che la *Corporate Social Responsibility* presenta una serie di punti in comune con l'economia circolare perché pone sullo stesso piano le questioni di carattere economico, sociale ed ambientale. I punti di convergenza tra la circolarità e la responsabilità sociale di impresa sono, infatti, rinvenibili nella teoria delle "3P" (*Triple Bottom Line*) che individua tre principi e criteri-guida che le imprese sono tenute ad osservare nel perseguimento della *mission* istituzionale²³: 1) *Planet*: salvaguardia del pianeta e delle risorse; 2) *People*: tutela della salute e della dignità degli individui; 3) *Profit*: generare ricchezza nel rispetto dei primi due criteri-guida.

Dal punto di vista delle imprese, la letteratura ha evidenziato che, in particolare negli ultimi anni, si sta diffondendo all'interno dell'organigramma aziendale la figura del *Corporate Social Responsibility Manager*, che è responsabile di promuovere all'interno della struttura dell'azienda, una cultura ed una mentalità organizzativa orientate verso la sostenibilità.

I compiti del *CRS Manager* sono, infatti, quelli di promuovere e facilitare l'implementazione di processi organizzativo-interni e relazioni con l'esterno che siano improntate sull'osservanza dei criteri di sostenibilità ambientale, sociale ed economica²⁴ (WICKERT *et al.*, 2018).

²³ J. ELKINGTON, *Partnership from cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business*, 1998

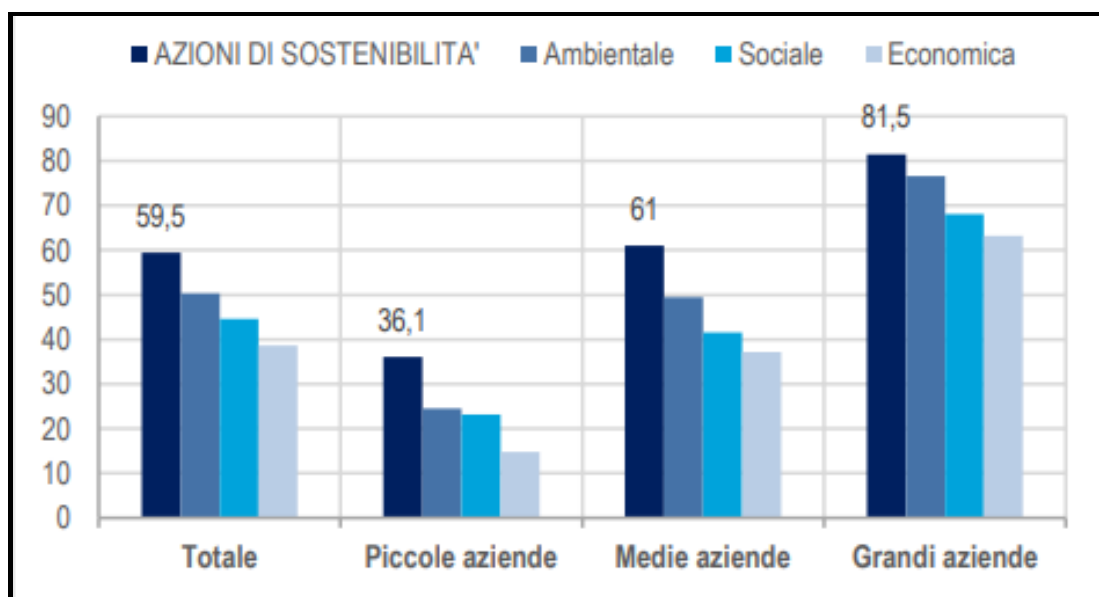
²⁴ C. WICKERT F. BAKKER, *Pitching for social change: Toward a relational approach to selling and buying social issues*. *Academy of Management Discoveries*, 2018, p. 50 ss.

La Commissione europea evidenzia l'esistenza di una profonda relazione tra la *Corporate Social Responsibility* e la sostenibilità, affermando che la CSR implica la responsabilità in capo alle aziende di "integrare" all'interno delle proprie strategie il perseguimento degli obiettivi economici (profitto) con le tematiche concernenti la tutela dei diritti umani, sociali e ambientali²⁵.

In linea con quanto affermato dalla Commissione europea, il sistema produttivo nazionale sta portando avanti da tempo una serie di iniziative che coinvolgono il decisore politico e il comparto produttivo nazionale nel soddisfare le esigenze di tutela e salvaguardia delle risorse, raggiungere una migliore qualità della vita, conseguire un ottimale livello d'uso e conservazione dell'ambiente.

Al riguardo, appare interessante citare una indagine condotta dall'ISTAT pubblicata nell'aprile 2023 avente ad oggetto le pratiche di sostenibilità attuate dalle aziende italiane nel corso dell'anno precedente²⁶.

I risultati dello studio hanno evidenziato che sotto il profilo dimensionale, le imprese di grandi dimensioni sono sistematicamente quelle più attive in materia di tutela ambientale perché intraprendono maggiori azioni in materia di sostenibilità (81,5%), tale quota scende al 36,1% per le imprese di minori dimensioni.



²⁵ COMMISSIONE EUROPEA, *Crescita industriale, sostenibilità e responsabilità sociale d'impresa*, 2020, in www.ec.europa.eu

²⁶ ISTAT, *Pratiche sostenibili delle imprese nel 2022 e prospettive 2023-2025*, Roma, aprile 2023, in www.istat.it

Figura 6: ISTAT, *Pratiche sostenibili delle imprese nel 2022 per dimensioni economiche e prospettive 2023-2025*, Roma, aprile 2023, p. 2.

La stessa indagine ha evidenziato che in termini di circolarità dei processi produttivi, nel 2022 le principali iniziative di tutela ambientale attuate delle imprese hanno avuto ad oggetto innanzitutto l'aumento dell'efficienza energetica, seguito dall'aumento dell'energia da fonti rinnovabili e dalle attività di riduzione/riciclo dell'acqua.

In un'ottica prospettica, l'ISTAT ha altresì previsto che per il triennio 2023-2025 un aumento sensibile delle imprese che svolgeranno attività di tutela ambientale, che interesseranno il 64,5% del totale. Di queste, anche le PMI aumenteranno gli sforzi in materia di tutela ambientale.

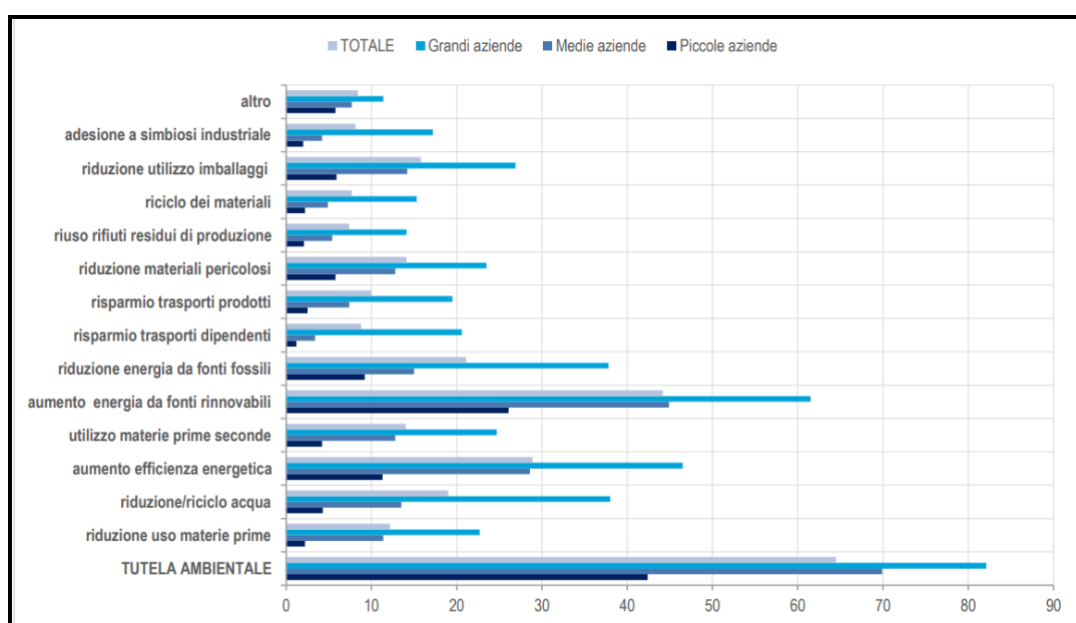


Figura 7: ISTAT, *Pratiche sostenibili delle imprese - iniziative di tutela ambientale per dimensione, nel 2022 e prospettive 2023-2025*, Roma, aprile 2023, p. 4

3.3 La sostenibilità digitale

La sostenibilità digitale rappresenta il punto di intersezione le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) e lo sviluppo sostenibile. Il concetto

indica, allo stesso tempo, il ruolo-chiave delle tecnologie digitali per lo sviluppo di un futuro sostenibile e la direzione da dare alla tecnologia digitale affinché possa evolversi sulla base di criteri di sostenibilità²⁷.

La sostenibilità digitale evidenzia, pertanto, il ruolo sistemico del digitale rispetto alla sostenibilità sotto un duplice profilo: da un lato presuppone l'impiego delle tecnologie "intelligenti" come strumento per consentire ad un'organizzazione il perseguimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile; dall'altro richiede all'organizzazione stessa di orientare la propria *mission* – e, di conseguenza, l'impiego delle tecnologie "intelligenti" – verso i criteri di sostenibilità al fine di migliorare la dimensione economica, sociale ed ambientale dell'ecosistema di cui è parte integrante (GEROGE *et al.*, 2021).

Al riguardo, la letteratura osserva che il fenomeno presenta natura e finalità trasversali, considerato che le attività di sostenibilità digitale non provocano impatti solamente sulla *performance* delle aziende, ma sono suscettibili di determinare una rivoluzione "copernicana" nel *mindset* dell'intero contesto sociale, politico, culturale di riferimento, attraverso l'integrazione "intelligente" di processi, competenze, conoscenze e tecnologie digitali²⁸.

Prima di approfondire l'analisi del concetto, appare necessario effettuare una fotografia dello scenario politico, economico e sociale internazionale contemporaneo, considerato che il fenomeno della di sostenibilità digitale costituisce, oggi, una leva indefettibile per assicurare la realizzazione di un ecosistema globale coerente con gli obiettivi programmatici fissati rispettivamente dall'ONU e dall'UE per il 2030 (Agenda 2030) e il 2050 (*Green Deal*).

Negli ultimi anni una serie di avvenimenti ha profondamente trasformato lo scenario politico, economico e sociale internazionale: la pandemia da Covid-19, la crisi russo-ucraina e, da ultimo, quella israelo-palestinese hanno generato situazioni di forte incertezza ed instabilità sia sull'andamento delle filiere di approvvigionamento che sui

²⁷ FONDAZIONE PER LA SOSTENIBILITÀ DIGITALE, *Sostenibilità digitale - Requisiti e indicatori per i processi di innovazione*, Roma, 2023, p. 6

²⁸ G. ROSSI in FONDAZIONE PER LA SOSTENIBILITÀ DIGITALE, *Comunicato stampa: Disponibile la prassi UNI/PdR 147:2023 per la "sostenibilità digitale" delle imprese*, Roma, 2023.

prezzi delle materie prime, con evidenti ripercussioni sulla competitività all'interno del mercato globale²⁹.

In questo contesto, l'Unione europea ha più volte sostenuto la necessità di accelerare i processi di transizione verso modelli economici ed industriali più ecologici e digitali attraverso l'uso delle tecnologie innovative, al fine di incrementare la resilienza del comparto produttivo di ciascun Paese membro e, nel contempo, potenziare la capacità delle imprese di realizzare una competitività più sostenibile e *digital oriented* e meno dipendente dall'estero. Le stesse Istituzioni UE hanno, inoltre, focalizzato l'attenzione sull'attuazione di misure a sostegno delle piccole e medie imprese nella transizione verso modelli economici sostenibili e digitali, nella consapevolezza che le PMI costituiscono la parte prevalente del tessuto produttivo dell'Unione³⁰.

Per quanto concerne il comparto produttivo, è stato osservato che la *Digital Transformation* e l'impiego delle tecnologie "intelligenti" costituiscono un *driver* in grado di aprire la strada a processi aziendali "innovativi" fondati sui principi di efficacia e efficienza e sostenibilità oltre che su logiche di interazione, collaborazione, cooperazione e trasparenza. L'utilizzo sempre più diffuso delle *Smart Technologies* nelle varie fasi della *supply chain* costituisce, infatti, una imprescindibile leva attraverso cui le aziende possono conseguire evidenti vantaggi e benefici in termini di (MANCINI, 2020):

- 1) maggiore flessibilità e capacità di adattamento alle improvvise fluttuazioni del mercato e al repentino mutamento della domanda attraverso l'acquisizione, catalogazione, analisi e valutazione dell'enorme quantità di dati disponibili (*Big Data & Analytics*);
- 2) riduzione dei costi operativi e miglioramento della *performance* complessiva grazie all'impiego di sensori e algoritmi che consentono il monitoraggio delle emissioni, l'ottimizzazione dei consumi di energia e acqua e l'efficientamento dello smaltimento dei rifiuti (Intelligenza Artificiale);
- 3) ottimizzazione della componente logistica nella fase di approvvigionamento, produzione, stoccaggio, distribuzione e trasporto (*Machine Learning* e *Deep Learning*);

²⁹ *L'autonomia strategica nelle industrie del futuro*, in SENATO DELLA REPUBBLICA, SERVIZIO STUDI DOSSIER EUROPEI, CAMERA DEI DEPUTATI, UFFICIO RAPPORTI CON L'UNIONE EUROPEA, (2022) *Conferenza sull'autonomia strategica economica dell'Unione europea*, Parigi 13-14 marzo 2022.

³⁰ COMMISSIONE EUROPEA, *Recovery Plan For Europe*, 2020 in www.ec.europa.eu

- 4) maggiore sicurezza nello svolgimento delle transazioni in ciascuna fase della *supply chain (Blockchain)*;
- 5) migliore precisione nella realizzazione di prodotti eco-sostenibili (Intelligenza artificiale);
- 6) riduzione delle inefficienze e degli errori miglioramento delle condizioni di sicurezza in ciascuna fase del processo produttivo attraverso l'impiego di macchine "intelligenti" progettate per operare a stretto contatto con l'uomo (*Collaborative Robot*)³¹.

In tale prospettiva, è possibile parlare di sostenibilità digitale, considerato che, oggi, grazie ai profondi cambiamenti e trasformazioni provocati dalla quarta Rivoluzione industriale, la sostenibilità nella sua dimensione sociale, economica e ambientale non può prescindere dall'impiego delle tecnologie discendenti dalla *Digital Transformation* (MARRAS, 2023).

La letteratura scientifica definisce la sostenibilità digitale come un modello innovativo che si muove lungo due dimensioni tra loro interconnesse: da un lato promuove l'impiego delle tecnologie "intelligenti" per perseguire gli obiettivi dell'Agenda ONU 2030 (*Sustainable Development Goal, SDG*); dall'altro riconosce il ruolo-chiave della digitalizzazione e delle *Smart Technologies* nel contribuire al perseguimento della sostenibilità ambientale, economica e sociale³².

Al riguardo, appare condivisibile l'assunto secondo cui il concetto di sostenibilità digitale esprime il ruolo-chiave svolto dalle tecnologie "intelligenti" nel contribuire allo sviluppo di un futuro sostenibile che generi vantaggi significativi per l'ambiente, l'economia, la salute, la società e i diritti umani in linea con gli Obiettivi programmatici dell'Agenda ONU 2030 (SPARVIERO, *et al*, 2021).

La sostenibilità digitale implica, dunque, una gestione responsabile dei progetti di *Digital Transformation* da parte delle imprese, che non si limiti solamente a limitare l'impatto sull'ambiente, ma che persegua necessariamente un continuo miglioramento in termini di utilizzo delle risorse³³.

³¹ CAMERA DI COMMERCIO DI ORISTANO in Punto Impresa Digitale (PID) *Guida KET: Tecnologie abilitanti all'innovazione digitale: la tua impresa verso il 4.0*, 2019, slide nr. 3/14.

³² FONDAZIONE PER LA SOSTENIBILITÀ DIGITALE. *Decalogo della sostenibilità digitale*, 2022, in www.sostenibilitadigitale.it

³³ Nuova Prassi di Riferimento dedicata alla sostenibilità digitale, UNI/PdR 147:2023 recante "Sostenibilità digitale – Requisiti e indicatori per i processi di innovazione" 2023, in www.uni.com

L'efficace impiego delle tecnologie "intelligenti" consente, infatti, di implementare i livelli di *Corporate Social Responsibility* perché rende l'organizzazione capace di coniugare la *performance* produttiva con la necessità di salvaguardare la dimensione ambientale e sociale attraverso la riduzione degli impatti negativi sull'ambiente, il maggiore controllo e l'ottimizzazione dell'uso di energia ed acqua, la diminuzione delle emissioni nette di gas a effetto serra durante tutte le fasi dei processi produttivi.

In altre parole, la realizzazione in concreto delle condizioni per un mondo sostenibile presuppone la necessità di bilanciare la dimensione economica, ambientale e sociale; in tale prospettiva, appare evidente che il concetto di sostenibilità ambientale, economica e sociale siano strettamente collegati a quello della sostenibilità digitale.

Questo significa che l'impiego delle tecnologie digitali impone alle aziende di "ripensare" alle proprie strategie competitive (*mission* e *vision*) in un'ottica di tecnologie sostenibili orizzonte temporale di lungo termine.

A tal riguardo, la principale responsabilità della trasformazione "in senso digitale" ricade sulla *leadership* e sul *management* aziendale che, nel predisporre le linee guida strategiche e i programmi da attuare per perseguirle, devono necessariamente valutare tutti i possibili rischi e benefici derivanti dall'introduzione delle tecnologie "intelligenti" all'interno dei processi aziendali (RUBINO *et al.*, 2020).

La sostenibilità richiede, infatti, la predisposizione di un piano strategico nel quale oltre agli obiettivi da perseguire occorre valutare le risorse da impiegare e gli investimenti da sostenere per procedere all'implementazione del *business model*.

3.3.1 Gli impatti sul sistema aziendale e sulla *performance*

La diffusione dell'utilizzo di *internet* su scala globale, la maggiore disponibilità e il facile accesso ad un ampio volume di dati e informazioni, la rapidità nelle decisioni e la riduzione "virtuale" delle distanze tra gli individui sono solo alcune conseguenze della *Digital Transformation* che hanno generato un mondo sempre più integrato e dominato dalle tecnologie "intelligenti" (RUBINO *et al.* 2019).

In questo quadro, l'inserimento delle tecnologie "intelligenti" all'interno dell'organizzazione aziendale non può essere considerato come una mera opzione

decisionale, bensì come una leva strategica imprescindibile attraverso la quale l'impresa è in grado di ridefinire il proprio *business model* orientandolo verso il perseguimento di obiettivi fondati su sostenibilità, resilienza e potenziamento della *performance* competitiva³⁴.

Come noto, il valore complessivo di un'azienda non è espresso solamente dalla sua capacità di produrre beni o fornire servizi, ma anche dal suo “impatto complessivo” sul contesto sociale, economico ed ambientale di riferimento che deriva, essenzialmente, dall'impiego efficace dei seguenti fattori³⁵: 1) il capitale umano (*human capital*); 2) le relazioni con l'ambiente esterno³⁶; 3) la reputazione nei confronti degli *stakeholder*; 4) l'attuazione di efficaci e durature politiche di transizione verso modelli di *business* più ecologici e digitali.

Secondo questa prospettiva, la sostenibilità digitale si traduce in un processo evolutivo attraverso cui la *leadership* mira ad orientare il modello di *business* verso il soddisfacimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG) contenuti dell'Agenda ONU 2030, quali elementi innovativi del processo di creazione del valore: questo significa che l'ecosistema esterno di riferimento gioca un ruolo fondamentale nel processo di co-creazione di valore da parte di un'azienda.

Allo stesso tempo, i fattori di tipo ambientale, economico e sociale non devono essere più visti come un limite alla *mission* aziendale, bensì come una leva indispensabile per la crescita, lo sviluppo e la co-creazione di valore.

Al riguardo, la letteratura partendo dal presupposto secondo cui i processi di innovazione orientati verso la sostenibilità digitale sono suscettibili di generare profondi impatti sul sistema aziendale e sulla *performance* evidenzia che, un'organizzazione che intende ridefinire il proprio *business model* verso la sostenibilità digitale è tenuta a pianificare un percorso evolutivo che si compone dei seguenti tre “passaggi”³⁷:

³⁴ Il concetto di resilienza indica la capacità di un'organizzazione di evolvere ed adattarsi ai cambiamenti e alle trasformazioni delle tecnologie abilitanti e dell'ambiente esterno, promuovendo la creazione di modelli di *business* caratterizzati dalla flessibilità e agilità ed in grado di reagire rapidamente ai cambiamenti del mercato, dell'ambiente, delle nuove tecnologie e di eventi imprevedibili.

³⁵ MINISTERO PER L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA E LA TRANSIZIONE DIGITALE (MIDT), *Italia digitale 2026: risultati 2021-2022 e azioni per 2023-2026*, Roma 2023

³⁶ Diversi Autori osservano che la complessità e l'evoluzione delle dinamiche ambientali sono in grado di provocare impatti profondi sulla gestione aziendale. In tal senso, si riporta quanto contenuto in E. CAVALIERI, *Le nuove dimensioni dell'equilibrio aziendale: contributo alla rivisitazione della teoria*, Torino, 2010, p. 15 ss.

³⁷ FONDAZIONE PER LA SOSTENIBILITÀ DIGITALE, *Sostenibilità digitale - Requisiti e indicatori per i processi di innovazione*, Roma, 2023, p. 10.

- 1) analisi degli impatti della sostenibilità sulla *mission* e sugli obiettivi aziendali;
- 2) analisi degli impatti della sostenibilità sui singoli processi aziendali;
- 3) identificazione degli specifici obiettivi di sviluppo sostenibile che, attraverso la sostenibilità digitale, si intendono perseguire.

Trattandosi di un percorso evolutivo che coinvolge innanzitutto la *leadership* aziendale, ricade nelle competenze e responsabilità che caratterizzano il ruolo del vertice decisionale all'interno dell'azienda.

Il paragrafo successivo approfondisce i tre passaggi del percorso, considerato che si tratta di un processo evolutivo che coinvolge *in primis* la *leadership* aziendale che, come noto, è responsabile della valutazione di tutti gli aspetti – sia organizzativi che finanziari – che si reputano necessari per poter attuare una efficace efficiente e sostenibile strategia di revisione del *business model* dell'organizzazione.

3.3.2 Il ruolo e le responsabilità della *leadership* aziendale

La letteratura osserva che, in generale, la *leadership* aziendale è responsabile della sopravvivenza dell'organizzazione e del perseguimento degli obiettivi aziendali in conformità ai criteri di efficacia, efficienza e sostenibilità (RUBINO *et al.*, 2020). Questo significa che la *leadership* aziendale è tenuta ad attuare strategie di *business* di lungo periodo che siano in grado di soddisfare le seguenti tre esigenze:

- 1) efficacia: perseguimento degli obiettivi aziendali adottando soluzioni di contenimento della spesa;
- 2) efficienza: flessibilità e capacità di adattamento all'andamento del mercato per offrire beni e servizi in grado di soddisfare le mutevoli esigenze dei consumatori;
- 3) sostenibilità: attuazione di programmi di crescita e sviluppo che perseguano gli obiettivi economici in termini di produttività nel rispetto della componente sociale ed ambientale.

In merito alla sostenibilità, la letteratura osserva che la diffusione su scala globale delle tecnologie digitali ha comportato la maggiore consapevolezza da parte della *leadership* aziendale dell'esistenza di uno stretto legame tra il miglioramento dei livelli

di *performance* complessiva e l'impiego delle tecnologie "intelligenti" per conseguire uno sviluppo sostenibile in un orizzonte di lungo termine (MONDEJAR *et al.*, 2021).

In linea con questa prospettiva, affinché il processo di trasformazione digitale di un'organizzazione sia orientato verso i criteri di sostenibilità, esso deve muoversi in maniera coerente con i modelli di sviluppo sostenibile discendenti dagli Obiettivi programmatici dell'Agenda ONU 2030.

Questo si traduce, innanzitutto, nella necessità che la *leadership* aziendale ridefinisca il proprio modello di *business* in riferimento ai possibili impatti ambientali, sociali ed economici che la trasformazione digitale può provocare nella dimensione organizzativo-interna e relazionale-esterna.

Come anticipato nel precedente paragrafo, il percorso evolutivo verso la sostenibilità digitale presuppone un processo di trasformazione che abbia a riferimento i modelli di sviluppo sostenibile contenuti nell'Agenda ONU 2030. Detto percorso evolutivo si compone dei seguenti tre "Passaggi"³⁸:

- 1) analisi degli impatti della sostenibilità sulla *mission* e sugli obiettivi generali aziendali;
- 2) analisi degli impatti della sostenibilità sui singoli processi aziendali;
- 3) identificazione degli specifici obiettivi di sviluppo sostenibile che, attraverso la sostenibilità digitale, si intendono perseguire.

Il primo "Passaggio" è quello che presenta natura strategica. Esso mette in relazione i seguenti fattori: 1) gli obiettivi generali; 2) il ruolo delle tecnologie digitali; 3) la sostenibilità nella direzione indicata dall'Agenda ONU. Questo vuol dire che la *leadership* che intende orientare la *mission* aziendale verso gli obiettivi di sostenibilità dell'Agenda ONU 2030 è tenuta a valutare tutti i possibili effetti – in termini di criticità e vantaggi – che possono verificarsi sugli obiettivi generali a seguito dell'utilizzo delle tecnologie digitali.

Il secondo "Passaggio" è più specifico, in quanto mira a comprendere gli impatti sui singoli processi aziendali. Anche in questo caso, la *leadership* aziendale è tenuta a mettere in relazione le criticità e i vantaggi che possono verificarsi sui singoli processi

³⁸ FONDAZIONE PER LA SOSTENIBILITÀ DIGITALE, *Sostenibilità digitale - Requisiti e indicatori per i processi di innovazione*, Roma, 2023, p. 10 ss.

aziendali a seguito dell'impiego delle tecnologie digitali per perseguire gli obiettivi di sostenibilità contenuti nell'Agenda.

Il terzo "Passaggio" ha l'obiettivo di identificare, in maniera specifica, i singoli obiettivi di sviluppo sostenibile toccati dal progetto, sia in ottica di impatti negativi (ossia quali sono gli obiettivi di Agenda2030 rispetto ai quali si ravvedono criticità per le caratteristiche specifiche del progetto), sia in termini di impatti positivi (ossia come il progetto contribuisce a migliorare i criteri di sostenibilità indirizzati dall'Agenda ONU 2030).

In quest'ottica, la sostenibilità digitale costituisce una risorsa che, se correttamente utilizzata, consente di conseguire una serie vantaggi per l'intera organizzazione, considerato che la sua implementazione determina una più efficiente gestione della componente umana (miglioramento di capacità, competenze, professionalità e motivazione di ciascun collaboratore), strutturale (migliore utilizzo di tecnologie, invenzioni, brevetti, etc. per esprimere maggiore flessibilità ed efficacia nell'erogazione di servizi di qualità) e relazionale (capacità di adattarsi ai repentini cambiamenti e trasformazioni dello scenario esterno e miglioramento delle relazioni con clienti, fornitori, finanziatori e *competitor* in termini di maggiore affidabilità, credibilità, reputazione) (DE SANTIS *et al.*, 2018).

La sostenibilità digitale ricopre, dunque, un ruolo essenziale nelle decisioni della *leadership* aziendale che, pertanto, deve possedere una conoscenza chiara e completa della componente organizzativa-interna (strutture e processi) e di quella relazionale-esterna (relazioni con gli *stakeholder*), al fine di comprendere le possibili criticità e i vantaggi che possono derivare dall'adozione delle tecnologie della *Digital Transformation* per perseguire obiettivi di sviluppo sostenibile.

In conclusione, la *leadership* è responsabile di prendere decisioni sostenibili attraverso l'adozione di una logica strategica che consenta di perseguire la gli obiettivi aziendali preservando, nel contempo, l'ecosistema esterno attraverso la gestione ottimale dei rifiuti, l'approvvigionamento da fonti rinnovabili, la riduzione delle emissioni di sostanze nocive e l'attuazione di pratiche di recupero, trasformazione e riutilizzo dei materiali di scarto dei processi produttivi. L'obiettivo è quello di perseguire i seguenti vantaggi e benefici (RUBINO *et al.*, 2021):

- 1) ottimizzazione dei processi attraverso la riduzione degli sprechi e delle inefficienze in ciascuna fase della catena di approvvigionamento;
- 2) miglioramento della *performance* complessiva;
- 3) riduzione dei rischi d'impresa;
- 4) ampliamento del *network* di relazioni con tutti gli *stakeholder* in particolare i clienti.

CAPITOLO IV: SOSTENIBILITÀ E DIGITALIZZAZIONE AZIENDALE

4.1 Il settore produttivo nazionale: analisi qualitativa

Una recente fotografia del settore economico-produttivo nazionale mostra un panorama competitivo particolarmente eterogeneo, caratterizzato dalla presenza di un elevato numero di piccole e medie imprese (PMI), che costituiscono la quasi totalità del tessuto produttivo e che hanno il peso economico maggiore rispetto al totale³⁹.

Ad esse si affiancano le imprese di grandi dimensioni che, sebbene rappresentino una esigua porzione del mercato, producono una quota significativa del reddito nazionale ed esprimono un potenziale capacitivo che consente loro di proiettarsi senza grosse difficoltà nel mercato internazionale⁴⁰.

In questo quadro, l'Italia porta avanti da tempo una serie di politiche programmatiche con l'obiettivo di favorire la transizione dal modello economico e produttivo "lineare" a quello "circolare", ponendosi in linea con i principali Piani e Programmi di sostenibilità che le principali organizzazioni internazionali (ONU, OCSE, UE) stanno portando avanti: l' "Agenda ONU 2030 per lo sviluppo sostenibile" e i Piani strategici dell'Unione europea in materia di sostenibilità (in particolare il *Green Deal* europeo e il *New Circular Economy Action Plan*)⁴¹.

In linea con tali politiche sovranazionali, l'Italia sta promuovendo l'attuazione di modelli di crescita economica fondati sui criteri della sostenibilità e responsabilità sociale d'impresa, che siano in grado di assicurare una maggiore convergenza tra gli interessi economico-finanziari e la minimizzazione dell'impatto su ambiente e risorse.

Si pensi, ad esempio, al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) che mira a collocare, entro il 2026, l'Italia tra i primi Paesi in Europa per capacità produttiva

³⁹ L'analisi degli ultimi dati di bilancio effettuata da Confindustria mostra che le PMI hanno generato nel 2022 un fatturato pari a circa 904,2 miliardi di euro, in CONFINDUSTRIA & CERVED, *Rapporto regionale Piccole e medie imprese* (PMI), Roma, 2023, p. 19.

⁴⁰ CONFINDUSTRIA & CERVED, *op. cit.* p. 13 ss.

⁴¹ COMMISSIONE EUROPEA, *Il Green Deal europeo*, 2024, in www.commission.europa.eu

circolare e sostenibile. Il Piano incentiva, infatti, lo sviluppo dell'intero comparto produttivo nazionale e la valorizzazione del *Made in Italy* a livello globale⁴².

In particolare, il Piano dedica il 26% delle risorse totali alla transizione digitale, promuovendo l'adozione delle tecnologie "intelligenti" da parte delle aziende, l'implementazione della connettività a banda ultra-larga, la *trasformazione* digitale della Pubblica amministrazione e la valorizzazione del capitale umano attraverso il potenziamento delle competenze e conoscenze digitali per il soddisfacimento dei seguenti obiettivi⁴³: ottimizzazione della *performance* competitiva; transizione "verde e digitale"; miglioramento della mobilità sostenibile; incremento della qualità dell'istruzione e ricerca; inclusione sociale e coesione; miglioramento della salute e della qualità della vita dei singoli individui e della collettività.

In relazione agli obiettivi perseguiti dal PNRR, un recente studio condotto dal Politecnico di Milano ha evidenziato che l'adozione degli strumenti "intelligenti" all'interno dei processi aziendali consente di perseguire gli obiettivi della sostenibilità in termini di⁴⁴:

- 1) miglioramento della capacità di monitoraggio delle emissioni (algoritmi di Intelligenza Artificiale);
- 2) creazione di passaporti digitali dei prodotti e trasparente tracciamento di materiali e componenti (*Blochain*) evitando contraffazioni e frodi lungo le fasi della filiera (RUBINO *et al.*, 2020);
- 3) attuazione di modelli di *circular economy* che garantiscano un continuo monitoraggio dei parametri di funzionamento dei processi aziendali ed energetici.

Ciononostante, i dati e le informazioni sui risultati delle politiche economico-produttive finora portate avanti mostrano che le imprese di grandi dimensioni sono quelle che, ad oggi, hanno effettuato i maggiori investimenti sui percorsi di innovazione digitale per passare dal modello di *business* lineare a quello circolare⁴⁵.

Nell'aprile 2023 l'ISTAT ha pubblicato il "Rapporto annuale 2023 sulla situazione del Paese" (la presentazione del Rapporto annuale 2024 è prevista il prossimo 15 maggio

⁴² PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA, (PNRR), *Digitalizzazione innovazione, competitività, cultura e turismo*, 2023, in www.italiadomani.gov.it/

⁴³ AGENZIA PER L'ITALIA DIGITALE (AGID), *Attuazione misure PNRR*, 2024, in www.agid.gov.it

⁴⁴ POLITECNICO DI MILANO SCHOOL OF MANAGEMENT, *Digitalization & Decarbonization Report*, Milano, 2023.

⁴⁵ CIRCULAR ECONOMY NETWORK, *5° Rapporto sull'economia circolare in Italia*, maggio 2023.

2024) contenente i punti di forza e le criticità connesse all'attuazione dei programmi e progetti di intervento per la realizzazione delle politiche di sviluppo nel settore demografico, sociale, occupazionale, economico e culturale del Paese. Nel documento sono indicati altresì, i progressi compiuti in tema di innovazione tecnologica e sviluppo sostenibile. Per quanto concerne il settore produttivo, il Rapporto ha mostrato un complesso industriale “a due velocità”: da un lato, vi sono le imprese di grandi dimensioni le quali sono sistematicamente le più attive nell'impiego delle tecnologie della *Digital Transformation*: oltre i 4/5 delle grandi imprese (circa 81,5%) pongono in essere programmi e progetti orientati verso la sostenibilità digitale; dall'altro lato, vi sono le PMI, delle quali solamente 1/3 (circa 36,1%) ha innovato il proprio *Business model* attraverso la *Digital Transformation*⁴⁶.

La differenza è dovuta principalmente al fatto che le PMI incontrano maggiori difficoltà nel reperire il *budget* necessario per introdurre le *Smart Technologies* all'interno dell'organizzazione e, di conseguenza, presentano un livello di digitalizzazione complessivo (in termini di innovazione del capitale umano, strutturale e relazionale) inferiore alle omologhe di maggiori dimensioni⁴⁷.

Ciononostante, l'ultimo censimento avente ad oggetto le PMI che nel quinquennio 2018-2022 hanno innovato il proprio *Business model* attraverso la *Digital Transformation*, mostra un graduale incremento del numero (da poco meno di 1500 nel 2018 a 1500 nel 2022) evidenziando, altresì, che da un punto di vista geografico il fenomeno della trasformazione digitale è maggiormente diffuso nelle regioni dell'Italia nord-occidentale, Lombardia in testa⁴⁸.

In tale quadro, un ruolo fondamentale è ricoperto dal legislatore nazionale il quale è gravato dal potere-dovere di emanare provvedimenti normativi che, ponendosi in linea con le politiche promananti dalle principali organizzazioni internazionali – in particolare l'UE – assicurino il necessario sostegno all'intero comparto produttivo nazionale, in particolare alle PMI, nel duplice processo di *Green & Digital Transformation*, prevedendo l'accesso a forme di finanziamento e agevolazioni agli investimenti, per

⁴⁶ ISTAT, *Pratiche sostenibili delle imprese nel 2022 e prospettive 2023-2025*, Roma, 2023, p. 2 ss, in www.istat.it/it/

⁴⁷ CONFINDUSTRIA, *Il digitale in Italia: mercati, dinamiche, policy*, 2023, p. 64 in www.confindustria.it

⁴⁸ MINISTERO DELLE IMPRESE E DEL MADE IN ITALY, *Relazione Annuale al Parlamento sullo stato di attuazione delle policy in favore delle startup e PMI innovative 2023*, Roma, 2023, in www.mimit.gov.it

incentivare i processi di innovazione tecnologica e digitale. Come osservato dalla letteratura, nonostante vi siano le condizioni per evidenti miglioramenti, si avverte una generale inadeguatezza delle norme attuali, che rallenta lo sviluppo e l’implementazione delle tecnologie in diversi settori nevralgici del Paese⁴⁹ (FRATTINI 2024).

4.2 Evidenze empiriche dall’esame di un campione di *best practices*

Verranno, di seguito, esaminati due *Case study* aventi ad oggetto l’applicazione in concreto da parte di alcune aziende nazionali degli strumenti e dispositivi “intelligenti” per implementare la sostenibilità.

Il primo *case study* concerne una multinazionale operante nel settore manifatturiero, la Saviola s.p.a.; il secondo esamina la Alteria *Smart Services* s.r.l., che opera nel settore energetico.

Entrambi i settori di appartenenza delle due aziende – manifatturiero ed energetico – costituiscono l’asse portante del sistema-Italia e sono stati caratterizzati, negli ultimi anni, da profonde trasformazioni e cambiamenti conseguenti alla diffusione delle tecnologie “intelligenti” della *Digital Transformation*.

Sebbene l’indagine non sia conforme ai criteri di rappresentatività statistica, consente, tuttavia, di dimostrare l’esistenza dei presupposti per l’applicabilità all’interno del sistema-Italia del *business model* circolare, in un quadro di efficace bilanciamento tra esigenze di competitività e sostenibilità sociale, ambientale e culturale nelle diverse fasi della catena del valore (MERLI *et al.*, 2018).

Attraverso l’esame dei due *case study* è possibile, infatti, comprendere quegli elementi caratterizzanti tutte quelle aziende che mirano ad innovarsi sostituendo il tradizionale modello di produzione e consumo “lineare” con uno “innovativo”, nel quale il valore delle risorse, dei materiali utilizzati e dei prodotti realizzati viene mantenuto all’interno del sistema economico il più a lungo possibile.

In tal modo è possibile conciliare la dimensione economica con la sostenibilità ambientale: entrambe le aziende mirano, infatti, a conseguire profitti in un orizzonte di lungo termine nel rispetto di ambiente e risorse, ponendosi in linea con gli obiettivi

⁴⁹ F. FRATTINI, *La digitalizzazione è la chiave per la sostenibilità*, 2024, in www.esg360.it

stabiliti da ONU (Agenda 2030) e Unione Europea (*Green Deal*) di accelerare la transizione verso modelli economici “circolari”.

Questa prospettiva rafforza l’assunto secondo cui la politica industriale portata avanti dall’Italia è quella di rafforzare la competitività del sistema-Paese a livello globale promuovendo, nel contempo, un’economia più sostenibile, resiliente e digitalizzata, che sia in grado di assicurare più posti di lavoro e che miri altresì al perseguimento degli obiettivi della *twin transition*, “verde e digitale”⁵⁰.

Vengono, di seguito, analizzate, la storia, la *mission* e la *vision* delle aziende sopracitate; segue un’analisi del *business model* adottato e delle caratteristiche finanziarie di ciascuna di esse; viene, inoltre, esaminata la capacità di impiegare gli strumenti offerti dalla *Digital Transformation* e per coniugare economicità e sostenibilità in un’ottica di lungo termine.

A valle della descrizione di caratteristiche, funzionamento e *mission* perseguita dalle summenzionate aziende, vengono fornite alcune considerazioni relativamente alla necessità, nell’attuale scenario competitivo internazionale, di adottare modelli economici e produttivi che siano fondati sui concetti innovativi di riduzione dell’impatto ambientale e risparmio dei costi per l’approvvigionamento delle materie prime.

4.2.1 Case study 1: Saviola s.p.a., con sede in Viadana (MN)

4.2.1.1 Storia, *mission* e *vision*

Il gruppo Saviola è un *Eco-Ethical Company* composta da 15 imprese facenti capo alla società-madre con sede in provincia di Mantova, distribuite tra Italia ed Europa che a partire dai primi anni ’70 opera nel settore manifatturiero, coniugando la competitività con la sostenibilità e il rispetto dell’ambiente.

La *mission* aziendale consiste nella realizzazione di pannelli, carte e laminati ecologici destinati alla creazione di mobili e prodotti d’arredo utilizzando legno riciclato al 100%. L’obiettivo è, infatti, quello di fornire ad un bene “a fine vita” un nuovo valore,

⁵⁰ SENATO DELLA REPUBBLICA, SERVIZIO STUDI DOSSIER EUROPEI, CAMERA DEI DEPUTATI, UFFICIO RAPPORTI CON L’UNIONE EUROPEA, (2022) *Conferenza sull'autonomia strategica economica dell'Unione europea*, Parigi 13-14 marzo 2022, p. 3.

rendendo possibile il suo reinserimento all'interno di un nuovo ciclo produttivo e, nel contempo, producendo un notevole risparmio economico⁵¹.

La *vision* dell'azienda è quella di porsi, in un orizzonte di lungo termine, come valido ed efficace *business model*, alternativo quello “lineare”, perché attraverso la reintroduzione all'interno del ciclo produttivo dei materiali recuperati, è in grado di estendere il ciclo di vita dei prodotti di scarto riducendo al minimo la produzione di rifiuti⁵².

4.2.1.2 Business model e caratteristiche finanziarie

Il *business model* di Saviola è di tipo “circolare” e mira a ridurre al minimo l'impatto sul contesto sociale, economico ed ambientale esterno.

Gli *output* sono, infatti, progettati, sviluppati e realizzati – secondo una logica improntata sulla sensibilità verso le tematiche ambientali e sociali – in legno truciolato, riciclato utilizzando le “materie prime seconde”, per essere destinati alle seguenti aziende operanti nel settore dell'arredamento: *Leroy Merlin*, *Ikea*, *Mondo Convenienza*, *Scavolini*⁵³.

La multinazionale opera nel rispetto della *mission* a suo tempo indicata dal fondatore, che è quella di ridurre l'inquinamento ambientale e non gravare sulle risorse naturali, realizzando prodotti in legno nel rispetto dei seguenti 5 “valori-chiave” della sostenibilità (figura sottostante): 1) tutela dell'ambiente; 2) valorizzazione del capitale umano; 3) salvaguardia del territorio; 4) offerta di prodotti di qualità; 5) innovazione dei processi organizzativo-interno e relazionale-esterno attraverso l'impiego delle tecnologie “intelligenti”⁵⁴.

⁵¹ LA VOCE DI MANTOVA, *Gruppo Saviola, l'economia circolare del legno è nata a Viadana*, 2021; REPUBBLICA, *A&F Saviola porta nel mondo il legno ecologico che rivive dal riciclo*, 2024

⁵² CASSA DEPOSITI E PRESTITI SpA (CDP-SPA) *Economia Circolare, Linee guida strategiche settoriali*, Roma, 2020, p. 3 ss.

⁵³ Le materie prime “seconde” sono quelle ottenute dagli scarti della produzione e dai processi di riciclo all'interno del ciclo produttivo come nuove materie prime, che sono destinate ad essere reimmesse in nuovi cicli produttivi. MINISTERO PER LA TRANSIZIONE ECOLOGICA, *Strategia nazionale per l'economia circolare*, Roma, 2022, p. 3 ss.

⁵⁴ MISSION DEL GRUPPO SAVIOLA, 2024, in www.saviola.com/saviola/mission

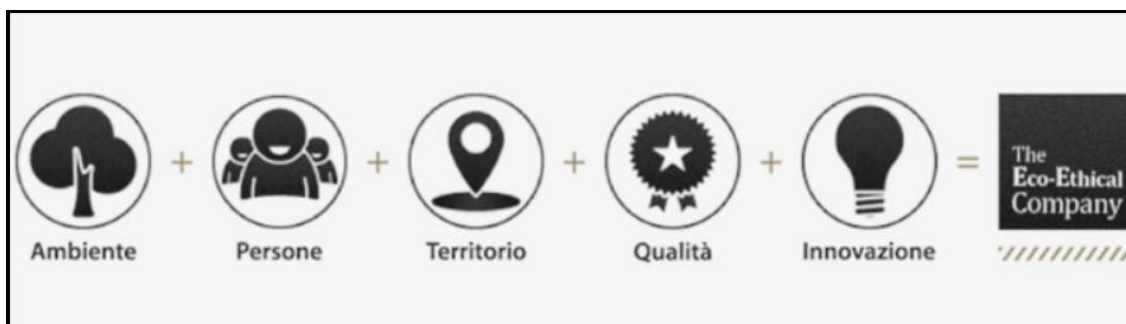


Figura 8: MISSION DEL GRUPPO SAVIOLA, 2024, in www.saviola.com/saviola/mission

4.2.1.3 *Digital Transformation e sostenibilità*

Il *business model* dell'azienda coniuga efficacemente *Digital Transformation* e sostenibilità perché si fonda sui concetti di circolarità e responsabilità sociale d'impresa: il legno impiegato per realizzare i differenti *output* aziendali viene totalmente approvvigionato attraverso il recupero e il riutilizzo (*pallet*, cassette e mobili vecchi, imballaggi, materiale da cantieristica edile, etc.); successivamente, viene sottoposto a processo di separazione di tutti gli elementi che lo compongono attraverso l'impiego di macchine "intelligenti" che sono in grado di separare tutti gli elementi (sabbia, vetro, ferro e altri metalli) producendo particelle di legno che vengono "incollate" con resine ecologiche e trasformate in pannelli⁵⁵.

L'intero processo produttivo è, infatti, digitalizzato attraverso l'impiego di processi automatizzati di individuazione e selezione delle differenti componenti dei prodotti di base; in tal modo, l'azienda è in grado di esprimere un *business model* completamente integrato, nelle sue due dimensioni, "verticale" all'interno della filiera produttiva e "orizzontale", prevedendo forme contrattuali di collaborazione e cooperazione con che ne hanno migliorato la competitività e la sostenibilità⁵⁶.

Nella logica dell'azienda, dunque, le tecnologie "intelligenti" vengono viste come un importante *enabler* per migliorare la *performance* complessiva assicurando, nel contempo, elevati livelli di crescita e sviluppo in termini di efficacia, efficienza e sostenibilità in un orizzonte temporale di lungo termine.

Come osservato in precedenza, il *business model* di Saviola S.p.A. è totalmente innovativo in quanto consente di sostenere e consolidare la vocazione manifatturiera

⁵⁵ GRUPPO SAVIOLA, *Il cerchio e la linea*, 2024, in www.grupposaviola.com

⁵⁶ GRUPPO SAVIOLA, *La chiave per il successo: integrazione verticale e orizzontale*, 2024, in www.grupposaviola.com

nazionale, ridurre la dipendenza dall'esterno e, nel contempo, puntare verso la neutralità climatica e realizzare la duplice transizione (*twin transition*) “verde e digitale”.

4.2.2 Case study 2: Alperia Smart Services s.r.l. con sede in Bolzano (BZ)

4.2.2.1 Storia, mission e vision

Alperia s.r.l. è un *provider* di servizi energetici “100% sostenibile”, in quanto produce da oltre 120 anni energia da fonti rinnovabili attraverso centrali idroelettriche, puntando verso la duplice transizione energetica promossa dall'Unione Europea⁵⁷.

L'azienda altoatesina si occupa della fornitura di energia (luce e gas) su scala nazionale, promuovendo un *business model* fondato sulla responsabilità sociale d'impresa e impiegando le *Smart Technologies* – in particolare gli algoritmi dell'Intelligenza Artificiale – per erogare i propri servizi a privati, edifici collettivi (condomini, scuole, palestre o edifici commerciali) e aziende impiegando una logica di efficacia, efficienza e sostenibilità in grado di favorire la transizione energetica verso i criteri della sostenibilità e circolarità.

La *vision* dell'azienda è quella di proseguire, nel futuro, nella massimizzazione dell'efficiente gestione delle materie prime, attuando strategie climatiche a “zero impatto ambientale”. Alperia mira, infatti, a ridurre le emissioni del 46% entro il 2027, del 70% entro il 2031 con e raggiungimento del Net Zero entro il 2040⁵⁸.

4.2.2.2 Business model e caratteristiche finanziarie

Il *business model* di Alperia si fonda sulla necessità di conciliare l'innovazione tecnologica con la sostenibilità ambientale attraverso l'utilizzo degli algoritmi dell'intelligenza artificiale che, come noto, trovano ampio utilizzo all'interno di un'ampia pluralità di settori: industria, commercio, finanza, difesa nazionale, istruzione e ricerca scientifica, sanità, energia (CATALANO, 2020).

Lo scorso dicembre 2023 l'azienda ha approvato il Piano industriale nell'orizzonte 2023-2'27 che si fonda sui tre pilastri⁵⁹: 1) sostenibilità, 2) consolidamento, 3)

⁵⁷ ALPERIA, *Chi siamo, custodi della sostenibilità*, 2024, in www.alperigroup.eu

⁵⁸ ALPERIA, *La nostra strategia climatica* 2024, in www.alperigroup.eu

⁵⁹ ALPERIA, *Situazione del Gruppo e andamento della gestione*, 2024, in www.alperigroup.eu

innovazione. In tema di sostenibilità, il *business model* aziendale evidenzia la priorità di perseguire i seguenti obiettivi: abbattimento delle emissioni, creazione di valore con tutti gli *stakeholder* presenti sul territorio, costruzione di una *governance* verticalmente ed orizzontalmente integrata. In materia di consolidamento, l'azienda mira a rafforzare il *business* dell'intero territorio dell'Alto Adige e in tutte le aree attualmente serviti consolidando anche la componente finanziaria. In quest'ottica rientra anche l'implementazione del portafoglio degli *output* offerti. In tema di innovazione Alperia mira a trasformare il suo *business* in coerenza con la transizione energetica e digitale.

4.2.2.3 Digital Transformation e sostenibilità

L'azienda punta al perseguimento di una strategia aziendale responsabile, puntando sull'erogazione di energie “a impatto zero”. A tal fine, Alperia impiega gli algoritmi di IA utilizzati da Alperia sono in grado di fornire un'analisi predittiva della domanda termica della rete e conciliare, in tal modo, le seguenti esigenze in un contesto globale caratterizzato da continue perturbazioni nelle catene di approvvigionamento⁶⁰: 1) pianificazione della quantità di energia da erogare; 2) incremento dei livelli di *comfort* domestico; 2) efficientamento dei processi produttivi delle aziende sostenendone la competitività, la resilienza e l'autonomia; 3) riduzione dei costi collegati al consumo di energia.

Per quanto concerne la dimensione domestica, l'azienda ha elaborato il sistema “intelligente” denominato *Alperia Sybil Home*, un termostato *smart* in grado di controllare e gestire la temperatura domestica in modo rapido ed adattivo, essendo in grado di apprendere ed analizzare i dati di *input* concernenti le caratteristiche dell'impianto e dell'edificio e l'andamento climatico su scala annuale, per erogare energia ottimizzando i consumi e le emissioni di CO₂⁶¹.

L'azienda ha, altresì, realizzato il sistema di *smart* denominato *Alperia Sybil CT* (Centrale Termica) che impiega gli algoritmi di IA per ottimizzare il funzionamento delle centrali termiche di edifici collettivi, potendo gestire la temperatura in maniera ottimale al fine di assicurare un risparmio energetico e maggiori livelli di *comfort* all'utenza. Il

⁶⁰ ALPERIA, *Intelligenza artificiale per la transizione energetica*, 2024, in www.alperia.eu

⁶¹ ALPERIA, *Alperia Sybil Home*, 2024, in www.alperia.eu

dispositivo trova, infatti, applicazione negli edifici dotati di impianto di riscaldamento centralizzato, come scuole, palestre, uffici⁶².

Infine, l'azienda ha realizzato il sistema denominato *Alperia Sybil Industrial*, che impiega gli algoritmi dell'Intelligenza artificiale per l'ottimizzazione dei processi produttivi aumentando in tal modo la *performance* e l'efficienza energetica e, nel contempo, diminuendo i costi. L'azienda ha fornito una serie di casi pratici di impiego del sistema *Alperia Sybil Industrial*.

Uno di questi riguarda la *partnership* con la società Novareti, che gestisce l'acquedotto della città di Trento: l'applicazione del sistema *Alperia Sybil Industrial* alla rete idrica della città di Trento ha consentito alla Novareti, grazie all'utilizzo dei modelli predittivi forniti dall'algoritmo, di predire il fabbisogno idrico delle varie utenze della città, assicurare l'ottimale gestione dell'acquedotto, ridurre la quantità di perdite, limitare i guasti e le interruzioni all'erogazione, infine, migliorare i sistemi di pompaggio e distribuzione⁶³.

4.3 Considerazioni sui casi esaminati

Nel corso dell'indagine su Saviola e Alperia è stata posta attenzione sulla *Digital Transformation* e sulle conseguenze che tale processo evolutivo “copernicano” è in grado di determinare sull'organizzazione e funzionamento di entrambe le aziende.

In entrambi i *case study* è emerso che la *Digital Transformation* costituisce uno strumento abilitante in grado di migliorare l'efficienza e l'efficacia delle aziende consentendo di sfruttare al meglio le opportunità di *business* e perseguire gli obiettivi della sostenibilità.

Le tecnologie “intelligenti”, infatti, oltre a contribuire al miglioramento dei processi decisionali organizzativi e produttivi sono, infatti, in grado di provocare importanti conseguenze sulle dinamiche competitive e sulle relazioni con i diversi attori della filiera

⁶² ALPERIA, *Alperia Sybil CT (CENTRALE TERMICA): Risparmio energetico per la Centrale Termica*, 2024, in www.alperia.eu

⁶³ ALPERIA MAGAZINE, *Acquedotti, il sistema intelligente per ridurre le perdite*, 2022, in www.alperia.eu

produttiva e, di conseguenza, sui processi di creazione di valore, consentendo il soddisfacimento dell'esigenza della *Twin Transition*, “verde e digitale”.

Saviola e Alperia hanno dimostrato che la *Digital Transformation* costituisce uno strumento efficace per consentire alle aziende di transitare da un *business model* di tipo “lineare” ad uno “circolare”, quest'ultimo fondato sui criteri della sostenibilità e responsabilità sociale d'impresa. Tale trasformazione, applicata al comparto produttivo, consente alle imprese di realizzare un efficace bilanciamento tra gli interessi economico-finanziari (profitto) e la tutela ambientale secondo una logica *win-win*, potendo contribuire a generare vantaggi competitivi per l'intero ecosistema di riferimento attraverso una gestione razionale delle risorse disponibili e una ridotta produzione di rifiuti ed emissioni⁶⁴.

Secondo questa “rinnovata” prospettiva, è possibile affermare che il valore di un'impresa non è costituito dalla sola capacità di innovarsi ma anche dall'“impatto globale” che essa è in grado di provocare nei confronti del contesto sociale, economico ed ambientale in cui opera⁶⁵.

⁶⁴ A. COLOMBO, P. MAGRI, G. MASSOLO, *La grande transizione*, Rapporto ISPI, Milano, 2022, p. 10.

⁶⁵ P. VELTE, *Meta Analysis on Corporate Social Responsibility (CSR): a literature review*, 2020, in www.doi.org

CONCLUSIONI

Nel corso dell'elaborato è stato osservato che la *Digital Transformation* costituisce un *driver* determinante per l'implementazione della componente organizzativa e funzionale di un'azienda, consentendo ad essa di adattarsi in maniera rapida e flessibile alle mutevoli sfide che caratterizzano lo scenario politico, economico e sociale di riferimento.

Dette sfide costituiscono la conseguenza di una pluralità di fattori tra loro strettamente collegati, sebbene possano apparire eterogenei: 1) globalizzazione, 2) frammentazione dei processi produttivi, 3) perturbazioni e incertezze dell'andamento delle catene di approvvigionamento di materie prime e risorse energetiche; 4) aumento delle disparità sociali tra “centro” e “periferia” del mondo (COLOMBO *et al.*, 2022).

Negli ultimi anni, la politica industriale adottata dalle istituzioni europee – in particolare a seguito della pandemia da Covid-19 e della crisi russo-ucraina – è stata indirizzata verso il potenziamento della capacità di resilienza del comparto produttivo dei Paesi dell'Unione, al fine di rilanciarne la competitività a livello globale, secondo una duplice direzione, “verde” e “digitale”. Tale “rinnovata” politica è stata la conseguenza del rialzo dei prezzi delle materie prime e della forte incertezza nelle catene di approvvigionamento internazionali, che hanno acceso i riflettori sulla necessità di convergere verso modelli economici “circolari” e “sostenibili”, al fine di incrementare l'autonomia strategica e ridurre la dipendenza dall'esterno per alcuni prodotti o filiere produttive (materie prime fondamentali per la transizione industriale e combustibili fossili, entrambi importati)⁶⁶.

La *vision* delle istituzioni UE è, oggi, quella di creare un'area comune che sia in grado di accelerare verso modelli economici ed industriali più ecologici e più digitali, che consentano di mantenere e potenziare l'impulso produttivo unionale verso una competitività sostenibile. Tutto questo si traduce nel perseguimento di tre obiettivi⁶⁷:

- 1) rafforzamento della resilienza del mercato unico a livello globale, anche in tempi di crisi;

⁶⁶ COMMISSIONE EUROPEA, *Green Deal*, 2024, in www.europeancommission.eu

⁶⁷ SENATO DELLA REPUBBLICA, SERVIZIO STUDI DOSSIER EUROPEI, CAMERA DEI DEPUTATI, UFFICIO RAPPORTI CON L'UNIONE EUROPEA, (2022) *Conferenza sull'autonomia strategica economica dell'Unione europea*, Parigi 13-14 marzo 2022, p. 3-4

- 2) riduzione delle dipendenze dall'estero in settori tecnologici e industriali strategici essenziali per assicurare la competitività a livello internazionale;
- 3) accelerare la duplice transizione verso sistemi economici e produttivi “verdi” e “digitali”.

In linea con questa prospettiva, la *Digital Transformation* costituisce un elemento cardine per assicurare la transizione verde, poiché l'efficace impiego delle tecnologie “intelligenti” consente alle aziende di implementare la propria *Corporate Social Responsibility* rendendole capaci di coniugare la *performance* produttiva con la necessità di salvaguardare la dimensione ambientale e di realizzare i seguenti obiettivi sociali: 1) la riduzione degli impatti negativi sull'ambiente, 2) il maggiore controllo e l'ottimizzazione dell'uso di energia ed acqua, 3) la diminuzione delle emissioni nette di gas a effetto serra durante le fasi dei processi produttivi.

In tal modo, le aziende contribuiscono a creare valore attuando nuove forme di inclusione e di miglioramento della qualità della vita degli individui (GAY, 2023).

Per quanto concerne il sistema produttivo nazionale, occorre evidenziare che l'Italia è sostanzialmente un Paese “trasformatore” caratterizzato da un elevato livello di dipendenza di materie prime provenienti dall'estero (MELE *et al.*, 2023).

Inoltre, come osservato nel quarto capitolo, il comparto produttivo nazionale è caratterizzato da una pluralità di PMI che costituiscono la parte preponderante del tessuto produttivo nazionale e che, tendenzialmente non mostrano una particolare propensione all'innovazione, anche in senso digitale.

In tale contesto, un ruolo fondamentale è ricoperto dal legislatore politico che è gravato dalla responsabilità di emanare provvedimenti normativi che – in linea con le politiche promananti dall'UE – garantiscano il sostegno all'intero settore produttivo nazionale e, in particolare alle PMI, nel duplice processo di *Green & Digital Transformation*, riducendo gli oneri (facilitando l'accesso alle agevolazioni e ai crediti di imposta) e, nel contempo, agevolando l'accesso alle diverse forme di finanziamento per incentivare i processi di innovazione tecnologica⁶⁸.

La sostenibilità digitale richiede, dunque, il coinvolgimento di diversi attori: in primis il decisore politico, che è tenuto ad emanare norme che favoriscano la duplice

⁶⁸ SENATO DELLA REPUBBLICA, SERVIZIO STUDI DOSSIER EUROPEI; CAMERA DEI DEPUTATI, UFFICIO RAPPORTI CON L'UNIONE EUROPEA, *Conferenza sull'autonomia strategica economica dell'Unione europea*, Parigi 13-14 marzo 2022, p. 3.

trasformazione, considerato che la *Digital Transformation* costituisce la chiave necessaria per la sostenibilità (FRATTINI, 2024).

Sullo stesso piano del legislatore nazionale, si trovano le aziende – in particolare le PMI italiane – che sono invitate ad attuare strategie di *Digital Transformation* orientate verso la “transizione gemella “verde” e “digitale”, nella consapevolezza che la *mission* non è soltanto quella di generare profitti, ma soprattutto quella di 1) ridurre al minimo dell’impatto ambientale; 2) risparmiare i costi per l’approvvigionamento delle materie prime; 3) ottimizzare le fasi della *supply chain* attraverso il riutilizzo e il riciclo, 3) creare valore minimizzando l’impatto negativo su ambiente e risorse⁶⁹.

Da un punto di vista aziendale, la principale responsabilità della trasformazione “in senso digitale” ricade sulla *leadership* e sul *management* che, nel predisporre le linee guida strategiche e i programmi da attuare per perseguirle, devono necessariamente valutare tutti i possibili rischi e benefici derivanti dall’introduzione delle tecnologie “intelligenti” all’interno dei processi aziendali (RUBINO *et al.*, 2020).

La sostenibilità richiede, infatti, la predisposizione da parte della *governance* di un piano strategico di lungo termine, nel quale oltre agli obiettivi da perseguire occorre valutare le risorse da impiegare e gli investimenti da sostenere per procedere all’implementazione del *business model* che tenga necessariamente conto delle problematiche quali la scarsità delle risorse disponibili, l’incremento demografico e la volatilità dei prezzi delle materie prime.

⁶⁹ Nuova Prassi di Riferimento dedicata alla sostenibilità digitale, UNI/PdR 147/2023 recante “Sostenibilità digitale – Requisiti e indicatori per i processi di innovazione” 2023, in www.uni.com

BIBLIOGRAFIA

AURELI S., BRONZETTI G., SICOLI G., *“Il legame tra innovazione strategica, capitale intellettuale e tecnologie intelligenti”*, Milano, 2020, p. 17-25.

BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARI M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0 I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta Rivoluzione industriale*, Venezia 2018, p. 18-22.

BASSI F., GUIDO G., PELUSO A., *“La soddisfazione del consumatore: la misura della customer satisfaction nelle esperienze di consumo”*, Milano, 2010, p. 13.

BAUMERS B., BELTRAMETTI L., HAGUE R., *Informing additive manufacturing technology adoption: total cost and the impact of capacity utilisation*, in *International Journal of Production Research*, 2015, p. 25.

CAMERA DEI DEPUTATI, *L'industria 4.0*, in Temi dell'attività parlamentare XVII legislatura, 2018, p. 2 ss.

CAMERA DI COMMERCIO DI ORISTANO in Punto Impresa Digitale (PID) *Guida KET: Tecnologie abilitanti all'innovazione digitale: la tua impresa verso il 4.0*, 2019, p. 1-3.

CASADEI T., PIETROPAOLI S., *Diritto e tecnologie informatiche. Questioni di informatica giuridica, prospettive istituzionali e sfide sociali*, Wolters-Kluwer, 2021

CASSA DEPOSITI E PRESTITI SpA (CDP-SPA) *Economia Circolare, Linee guida strategiche settoriali*, Roma, 2020, p. 5 ss.

CATALANO C., *Un supporto al dominio cyber: AI and Deep Learning*, Roma, 2020, p. 1-24

CAVALIERI E., *Le nuove dimensioni dell'equilibrio aziendale: contributo alla rivisitazione della teoria*, Torino, 2010, p. 12-15.

CHANDLER J. D., VARGO S. L., *“Contextualization and value-in-context: how context frames exchange, Marketing Theory”*, Vol. 11 No. 1

CHIUCCHI M. S., *“Sistemi di misurazione e di reporting del capitale intellettuale: criticità e prospettive”*, Torino, 2004, p. 23

CIRCULAR ECONOMY NETWORK, *5° Rapporto sull'economia circolare in Italia*, maggio 2023, p. 5 ss.

COLOMBO A., MAGRI P., MASSOLO G., “*La grande transizione*”, Rapporto ISPI, Milano, 2022, p. 10.

COMMISSIONE MONDIALE SU AMBIENTE E SVILUPPO (*World Commission on Environment and Development*, WCED), *Brundtland Report*, “*Our Common Future*”, 1987

COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE EUROPEA AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI – “*L'intelligenza artificiale per l'Europa*”, Bruxelles, 2018, [COM (2018) 237 final]

CONFINDUSTRIA DIGITALE, *Il Digitale in Italia 2022: mercati, dinamiche, policy*, 2023, p. 22 ss.

CONFINDUSTRIA & CERVED, *Rapporto regionale Piccole e medie imprese (PMI)*, Roma, 2023, p. 14

FONDAZIONE PER LA SOSTENIBILITÀ DIGITALE, *Sostenibilità digitale - Requisiti e indicatori per i processi di innovazione*, Roma, 2023, p. 1-5

EUROPEAN STRATEGY AND POLICY ANALYSIS SYSTEM (ESPAS), *Tendenze globali fino al 2030: l'UE sarà in grado di affrontare le sfide future*, Lux, 2017, p. 19-20.

GAY M. in CONFINDUSTRIA DIGITALE, “*Il Digitale in Italia 2022: mercati, dinamiche, policy*”, 2022. p. 2-5

HUBER R., PUSCHEL L., ROEGLINGER M., *Capturing smart service systems: Development of a domain-specific modelling language*, in *Information Systems Journal*, DEU, 2019, p. 1-4

INAPP, *Breve disamina degli algoritmi di intelligenza artificiale*, Roma, 2022, p. 2 ss.

LACY P., RUTQVIST J., LAMONICA B., *Circular Economy: dallo spreco al valore*, Milano, 2016, p. 15

DE LA TORRE PARRA G., RAD P., BEBEE N., *Detecting Internet of Things attacks using distributed deep learning*, in *Journal of Network and Computer Applications*, vol. 163, 1 agoust 2020, 102662, p. 2

LOMBARDI R., *Knowledge transfer and organizational performance and business process: past, present and future researches*, in *Business Process Management Journal*, Vol. 25, n. 1, Milano, 2016, p. 15 ss.

LOMBARDI R., CHIUCCHI M. S., MANCINI D., “*Smart Technologies, Digitalizzazione e Capitale Intellettuale, Sinergie ed opportunità*”, Società Italiana di Ragioneria e di Economia Aziendale (SIDREA), Milano, 2020, p. 9-11

MELE C., COLURCIO M., RUSSO SPENA T., “*Research traditions of innovation Goods-dominant logic, the resource-based approach, and service-dominant logic*”, 2014, p. 2-13

MINISTERO PER L’INNOVAZIONE TECNOLOGICA E LA TRANSIZIONE DIGITALE (MIDT), *Italia digitale 2026: risultati 2021-2022 e azioni per 2023-2026*, Roma 2023, p. 3 ss

MINISTERO PER LA TRANSIZIONE ECOLOGICA, *Strategia nazionale per l’economia circolare*, Roma, 2022, p. 4 ss.

NORMANN R., RAMIREZ R., *From value chain to value constellation: designing interactive strategy*, in *Harvard Business Review*, 2001, p. 15

PAGANI M., PARDO C., *The impact of digital technology on relationships in a business network*, *Industrial Marketing Management*, vol. 67, 2017, p. 185-192

POLITECNICO DI MILANO SCHOOL OF MANAGEMENT, *Digitalization & Decarbonization Report*, Milano, 2023, p. 2

QUALIZZA G., “*Coinvolgimento del consumatore nei confronti del brand: nodi concettuali e prospettive di ricerca*”, in *Rivista di scienze della comunicazione e di argomentazione giuridica - A.VIII* (2016) n. 1, 2016, p. 3-10.

ROGERS D. L., “*The Digital Transformation Playbook: Re-think your business for the digital age*”, in *Columbia Business School*, USA, 2016, p. 2-5

ROSSI G. in FONDAZIONE PER LA SOSTENIBILITÀ DIGITALE, *Comunicato stampa: Disponibile la prassi UNI/PdR 147:2023 per la “sostenibilità digitale” delle imprese*, Roma, 2023, p. 2

RUBINO M., VITOLLA F., RAIMO N., “*Il processo di digitalizzazione aziendale e la digital transformation*”, Milano, 2020, p. 60

SANGUINETTI G., *Machine Learning: accuracy, interpretability and uncertainty*" Trieste, 2020, p. 12

SCHWAB K., *"La quarta rivoluzione industriale,"* Milano, 2016, p. 2-6

SENATO DELLA REPUBBLICA, SERVIZIO STUDI DOSSIER EUROPEI, CAMERA DEI DEPUTATI, UFFICIO RAPPORTI CON L'UNIONE EUROPEA, (2022) *Conferenza sull'autonomia strategica economica dell'Unione europea*, Parigi 13-14 marzo 2022, p. 3; p. 4-6; p. 14

STORBACKA K., LEHTINEN J. R., *"The customer relationship management: creating a competitive advantage through win-win relationship strategies"*, McGraw Hill, 2001, p. 6.9

VARGO S. L., LUSCH R. F., *"Service-Dominant Logic: Continuing the Evolution"*, in *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 36, n. 1, 2008, p. 1-6

VENIER F., *Trasformazione digitale e capacità organizzativa*, Trieste, 2017, p. 5

VEZZOLI M., *Vantaggio competitivo: come ottenere il massimo dalle opportunità di mercato*, Bergamo, 2020

WEDEL M., KANNAN P. K., *"Marketing analytics for data-rich environments"* in *Journal of Marketing*, vol. 80, n. 6, 2016, p. 5-9

WICKERT C., BAKKER F., *Pitching for social change: Toward a relational approach to selling and buying social issues. Academy of Management Discoveries*, 2018, p. 3-16

SITOGRAFIA

AGENZIA PER L'ITALIA DIGITALE (AGID), *Attuazione misure PNRR*, 2024, in www.agid.gov.it

ALPERIA MAGAZINE, *Acquedotti, il sistema intelligente per ridurre le perdite*, 2022, in www.alperia.eu

Big Data And Five V's Characteristics, in www.researchgate.net

CAPGEMINI CONSULTING, *digital transformation: a roadmap for billion-dollar organizations*, 2017, in www.capgemini.com

COMMISSIONE EUROPEA, *Digital Transformation*, 2019 in www.europeancommission.eu

COMMISSIONE EUROPEA, *Crescita industriale, sostenibilità e responsabilità sociale d'impresa*, 2020, in www.ec.europa.eu

COMMISSIONE EUROPEA, *Recovery Plan For Europe*, 2020 in www.ec.europa.eu

COMMISSIONE EUROPEA, *Green Deal*, 2024, in www.europeancommission.eu

COBOT: *un contributo etico alla transizione verso l'automazione*, 2022, in www.gabrielflor.it

CONFINDUSTRIA, *Il digitale in Italia: mercati, dinamiche, policy*, 2023, in www.confindustria.it

DE SANTIS F., PRESTI C., *The relationship between intellectual capital and big data: a review*, in *Meditari Accountancy Research*, 2018, Vol. 26, n. 3, in www.semanticscholar.org

FLEISH E., BILGERI D., WEINBERGER M., *IOT business models in an industrial context*, 2026, in www.researchgate.net

FONDAZIONE PER LA SOSTENIBILITÀ DIGITALE. *Decalogo della sostenibilità digitale*, 2022, in www.sostenibilitadigitale.it

FRATTINI F., *La digitalizzazione è la chiave per la sostenibilità*, 2024, in www.esg360.it

FUMAGALLI D., *La centralità del capitale umano all'epoca della digital transformation*, 2020, in www.kpmg.com/

GRUPPO SAVIOLA, *La chiave per il successo: integrazione verticale e orizzontale*, 2024, in www.grupposaviola.com

GUARAGNA L., *La Prima Rivoluzione Industriale*, 2013, in www.leoneg.it/archivio

INGENITO C., *Il principio di sostenibilità nelle politiche sanitarie europee*, n. 9/2020, p. 380 ss. in www.federalismi.it

IONI M., CATURASU G., *Smart technology, overview and regulatory framework*, Romaninan – American University, 2020, Romanian Cyber Security Journal, Vol. 2 n. 1, 2020 in www.researchgate.net/

ISMEA, *Report – Consumi Report n°3/2021* in www.ismea.it

ISTAT, *Sostenibilità nelle imprese: aspetti ambientali e sociali*, 2020, in www.istat.it

ISTAT, *Pratiche sostenibili delle imprese nel 2022 e prospettive 2023-2025*, Roma, aprile 2023, in www.istat.it

HEMERLING J., KILMANN J., DANOESASTRO M., STUTTS L., AHERN C., *It's Not a Digital Transformation Without a Digital Culture*, 2018, in www.bcg.com

La quarta Rivoluzione industriale: l'industria 4.0, S. BANWAY, 2017, in www.strategicleaders.com/

LA VOCE DI MANTOVA, *Gruppo Saviola, l'economia circolare del legno è nata a Viadana*, 2021; REPUBBLICA, *A&F Saviola porta nel mondo il legno ecologico che rivive dal riciclo*, 2024

LENTINI A., RAPPELLI F., PROVEDEL R., LANDONI P., *L'open Innovation*, in Rapporto di ricerca, 2016, in www.researchgate.com

LORENZETTI E., MORETTINI L., MAZZENGA F., VIZZARRI A., *Blockchain e Internet of Things per la logistica Un caso di collaborazione tra ricerca e impresa*, 2020, in www.researchgate.com

MATT C., HESS T., BENLIAN A., *Digital Transformation Strategies. Business & Information Systems Engineering*, 2015, in www.researchgate.net/

MINISTERO DELLE IMPRESE E DEL MADE IN ITALY, *Relazione Annuale al Parlamento sullo stato di attuazione delle policy in favore delle startup e PMI innovative 2023*, Roma, 2023, in www.mimit.gov.it

Mission, vision e valori: guida completa al successo aziendale, 2023, in www.randstad.it

NEXTRE ENGINEERING, *Guida Internet Of Things, IoT* 2018 in www.nextre.it

Nuova Prassi di Riferimento dedicata alla sostenibilità digitale, UNI/PdR 147:2023 recante “Sostenibilità digitale – Requisiti e indicatori per i processi di innovazione” 2023, in www.uni.com

ONU, *Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici*, 1992, in www.onu.com PATRON R., *L'internet of things nel 2023*, in www.linkedin.com

PICCIONI P., CASTELLANA R., “Internet of Things persone e oggetti connessi nei processi aziendali”, 2018, in www.preparatialfuturo.confindustria.it

PUNTO IMPRESA DIGITALE, “Guida KET (Key Enabling Technologies) Tecnologie abilitanti all'innovazione digitale. La tua impresa verso il 4.0”, 2019, in www.or.camcom.it SETZKE D. S., RIASANOW T., BÖHM M., KRCMAR H., “Pathways to Digital Service Innovation: The Role of Digital Transformation Strategies” in *Established Organizations*, 2021 p. 1018, in <https://doi.org>

TRIA G., “La globalizzazione contemporanea: caratteristiche, conseguenze, sfide”, Roma, 2019, in www.mef.gov.it

VELTE P., “Meta analyses on Corporate Social Responsibility (CSR): a literature review”, 2020, in www.doi.org

THEAGILEELEPHANT, *Business consulting for digital transformation*, 2024, in www.theagileelephant.com/